

MODEL SIMULASI PRODUKTIVITAS DAN KEBUTUHAN AIR TANAMAN BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L.)

APRIYANI SUPRIATNA



DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024

@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



@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.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Model Simulasi Produktivitas dan Kebutuhan Air Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.)” 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 2024

Apriyani Supriatna
G24180010

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.



@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.

ABSTRAK

APRIYANI SUPRIATNA. Model Simulasi Produktivitas dan Kebutuhan Air Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). Dibimbing oleh HANDOKO dan IMPRON.

Kabupaten Bandung memiliki kondisi lingkungan dan iklim yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). Produksi Kabupaten Bandung pada tahun 2022 mencapai 6.404,3 ton dengan luas areal 247 hektar (BPS 2023). Penelitian ini menggunakan model simulasi tanaman untuk mengkaji produktivitas, umur, dan penggunaan air tanaman buncis dengan variasi kondisi iklim. Data yang digunakan adalah data cuaca harian, parameter fisik tanah, dan parameter tanaman buncis sebagai masukan model. Pengembangan model simulasi mencakup model pertumbuhan, model perkembangan, dan model neraca air. Penelitian dilengkapi dengan analisis agroklimatologi di Kecamatan Pangalengan dengan metode survei dan wawancara, terutama untuk mendapatkan data terkait pola tanam, umur dan produktivitas buncis yang ditanam petani di lapang. Parameterisasi dan kalibrasi model menggunakan data sekunder yang diambil dari Pustaka. Model divalidasi terhadap data lapang hasil survei. Hasil simulasi menunjukkan bahwa produktivitas tertinggi dari tanaman buncis mencapai 1,8 ton/ha dengan total kebutuhan air sebesar 109,3 mm pada 52 hari setelah tanam (HST). Waktu yang efisien untuk penanaman adalah bulan Maret dan November, dengan rasio 1,4 ton/ha/hari. Validasi model menunjukkan hasil yang baik dengan galat 4,6% dan R^2 0,94. Pola tanam yang tepat menjadi faktor penting dalam mencapai produktivitas optimal di Kabupaten Bandung.

Kata kunci: biomasa, kebutuhan air, model simulasi, phaseolus vulgaris, produktivitas

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@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.

ABSTRACT

APRIYANI SUPRIATNA. Simulation Model of Productivity and Water Requirements of Common Beans (*Phaseolus vulgaris* L.). Supervised by HANDOKO and IMPRON.

Bandung Regency possesses environmental conditions and a climate conducive to the growth and development of common beans (*Phaseolus vulgaris* L.). In 2022, the productivity in Bandung Regency reached 6,404.3 tons over an area of 247 hectares (BPS 2023). This study employs a crop simulation model to evaluate the productivity, growth duration, and water usage of common beans under varying climatic conditions. The data utilized include daily weather data, soil physical parameters, and common bean crop parameters as inputs for the model. The simulation model development encompasses growth, development, and water balance models. The research incorporates an agroclimatology analysis in Pangalengan District, utilizing surveys and interviews to gather data on planting patterns, growth duration, and productivity of common beans cultivated by local farmers. Model parameterization and calibration were conducted using secondary data sourced from literature. The model was validated against field survey data. Simulation results indicated that the highest productivity of common beans was 1.8 tons/ha, with a total water requirement of 109.3 mm at 52 days after planting (DAP). The optimal planting periods were identified as March and November, yielding a productivity ratio of 1.4 tons/ha/day. Model validation demonstrated robust performance with an error margin of 4.6% and an R^2 of 0.94. Appropriate cropping patterns are crucial for achieving optimal productivity in Bandung Regency.

Keywords: biomass, crop simulation, *phaseolus vulgaris*, productivity, water requirements

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@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.



© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
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.



@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.

MODEL SIMULASI PRODUKTIVITAS DAN KEBUTUHAN AIR TANAMAN BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L.)

APRIYANI SUPRIATNA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Meteorologi Terapan

**DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





@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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
1 Yon Sugiarto, S.Si, M.Sc



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Judul Skripsi : Model Simulasi Produktivitas dan Kebutuhan Air Tanaman Buncis
(*Phaseolus vulgaris L.*)

Nama : Apriyani Supriatna
NIM : G24180010

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Handoko, M. Sc

Pembimbing 2:
Dr. Ir. Impron, M.Sc



Diketahui oleh

Ketua Departemen Geofisika dan Meteorologi:
Dr. Ana Turyanti, S.Si., M.T
NIP. 19710707 199803 2 002

Tanggal Ujian: 5 Juli 2024

Tanggal Lulus:

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.



@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.

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 Desember 2022 sampai bulan Juli 2023, dengan judul “Model Simulasi Produktivitas dan Kebutuhan Air Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.)” sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Meteorologi Terapan, Departemen Geofisika dan Meteorologi, Institut Pertanian Bogor. Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Handoko, M.Sc dan Bapak Dr. Ir. Impron, M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah memberi masukan, arahan, saran, dengan sabar dan teliti.
2. Ayah Dadang Supriatna, Ibu Encah, Adik Pian Oktapiandi, Ka Agus Gunnawan, dan Bang Mari'e yang telah memberikan dukungan, do'a, semangat dan motivasi kepada penulis.
3. Dosen Pembimbing Akademik Bapak Sonni Setiawan, S.Si, M.Si, Bapak Yon Sugiarto, S.Si, M.Sc, dan Bapak/Ibu dosen Departemen Geofisika dan Meteorologi yang telah memberikan ilmu, arahan, dan motivasi selama masa studi.
4. Pak Haris, Pak Agus, Pak Memen, Pak Rahmat, Pak Parhan, dan seluruh responden yang telah membantu pada proses pengambilan data lapang wawancara petani buncis di Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung, Jawa Barat.
5. Dela, Asti, Ades, Arsyi, Mega, Sherly, Rukiah, Aziz, Ka Rico, Ka Agus, Ibu Tanti, Bang Delta, Bang Irfan, Maya, Suci, Alfina, Arman, Bang Ardi, Bang Sunu yang telah memberikan dukungan serta bantuan kepada penulis selama proses penelitian dan pengerjaan tugas akhir.
6. Kepada seluruh keluarga besar Al Hurriyyah Care IPB, Pondok Inspirasi, Komunitas Bantu Belajar, dan Matahati Bermakna Indonesia yang telah memberikan dukungan selama masa studi.
7. Diri saya sendiri.

Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat karunia-Nya untuk membalas semua kebaikan pihak yang telah membantu penyusunan tugas akhir ini. Penulis menerima saran, masukan, dan kritik yang membangun guna menyampaikan tulisan ini. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan, baik bagi penulis maupun pembaca.

Bogor, Juli 2024

Apriyani Supriatna



@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.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Buncis (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	3
2.2 Model Simulasi Pertanian	4
2.2.1 Submodel Pertumbuhan	4
2.2.2 Submodel Perkembangan	5
2.2.3 Submodel Neraca Air	5
2.3 Kebutuhan Air Tanaman	5
III METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Prosedur Kerja	8
3.4 Analisis Data	10
3.4.1 Asumsi Model	10
3.4.2 Submodel Pertumbuhan	10
3.4.3 Submodel Perkembangan	12
3.4.4 Submodel Neraca Air	13
3.4.5 Analisis Agroklimatologi	17
3.4.6 Kalibrasi dan Validasi Model	18
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Kondisi Iklim Wilayah Kajian	19
4.2 Hasil Model Simulasi	20
4.3 Pertumbuhan Tanaman Buncis	21
4.4 Kebutuhan Air Tanaman Buncis	22
4.5 Potensi Produktivitas dengan Perubahan Waktu Tanam	23
4.6 Analisis Agroklimatologi	24
4.6.1 Pola Tanam Buncis di Kabupaten Bandung	24
4.6.2 Kearifan Lokal	25



@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.



V SIMPULAN DAN SARAN	26
5.1 Simpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	30
RIWAYAT HIDUP	43

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.



@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.

DAFTAR TABEL

1	Data yang digunakan untuk menyusun model simulasi pertanian buncis	8
2	Parameter yang digunakan sebelum kalibrasi pada model simulasi tanaman buncis	8
3	Nilai perbandingan data lapang dan hasil model simulasi pertanian buncis	22
4	Estimasi rentang kebutuhan air tanaman (ETc) pada setiap minggu setelah tanam hasil keluaran model	23
5	Pola tanam di Kecamatan Pangalengan	25

DAFTAR GAMBAR

1	Peta lokasi penelitian	7
2	Diagram alir metodologi penelitian	9
3	Diagram forrester submodel pertumbuhan	11
4	Diagram alir submodel perkembangan	14
5	Diagram forrester submodel neraca air	15
6	Suhu dan radiasi rata-rata bulanan di Kabupaten Bandung tahun 2021-2023	20
7	Curah hujan bulanan di Kabupaten Bandung (mm) tahun 2021-2023	21
8	Pertambahan biomassa organ tanaman buncis	22
9	Rasio bulanan antara produktivitas dan umur panen tanaman buncis	24

DAFTAR LAMPIRAN

1	Kuisisioner penelitian	31
2	Ringkasan hasil kuisisioner penelitian	32
3	Dokumentasi kegiatan survei dan wawancara petani di Kabupaten Bandung	34
4	Script program model simulasi pertanian buncis pada Visual Studio 2010	35
5	Dokumentasi program model simulasi pertanian buncis pada Visual Studio 2010	41

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.



@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.