

PEMODELAN PRODUKTIVITAS CABAI MERAH BESAR TERHADAP VARIABILITAS ENSO DI KABUPATEN BANDUNG

AMANDA PUTRIZA NURRAHMA HIKMAT



**DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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 “ Pemodelan Produktivitas Cabai Merah Besar terhadap Variabilitas ENSO di Kabupaten Bandung” 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, Juni 2026

Amanda Putriza Nurrahma Hikmat
G2401221100



@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

AMANDA PUTRIZA NURRAHMA HIKMAT. Pemodelan Produktivitas Cabai Merah Besar terhadap Variabilitas ENSO di Kabupaten Bandung. Dibimbing oleh YON SUGIARTO.

Cabai merah besar merupakan komoditas hortikultura utama di Kabupaten Bandung yang produktivitasnya rentan terhadap variabilitas iklim yang disebabkan oleh fenomena ENSO (*El Niño–southern oscillation*). Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh fase ENSO (El Niño, La Niña, dan netral) terhadap iklim dan produktivitas cabai merah besar menggunakan model simulasi pertanian yang meliputi submodel pertumbuhan, perkembangan, dan neraca air. Model dibangun dari data iklim Kabupaten Bandung tahun 2013 (netral), 2015 (El Niño), dan 2022 (La Niña), lalu dikalibrasi dan divalidasi terhadap data Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Barat. Hasil simulasi menunjukkan produktivitas tertinggi pada fase El Niño (27,65 ton/ha), diikuti La Niña (26,54 ton/ha), dan terendah pada fase netral (24,32 ton/ha), dengan akurasi model tergolong baik (MAPE 13,30%). Fase El Niño memiliki kebutuhan air tertinggi namun tetap disertai ketersediaan air yang optimal sepanjang musim tanam, sehingga menghasilkan akumulasi biomassa tertinggi meskipun durasi pertumbuhannya lebih singkat, sedangkan fase La Niña memiliki durasi pertumbuhan lebih panjang namun tidak diiringi ketersediaan air yang lebih baik. Perbedaan curah hujan, radiasi, dan suhu antar fase ENSO memengaruhi pola kebutuhan air dan akumulasi biomassa, sehingga berimplikasi pada perbedaan produktivitas cabai merah besar.

Kata kunci: cabai merah besar, ENSO, model simulasi pertanian, neraca air, produktivitas



@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

AMANDA PUTRIZA NURRAHMA HIKMAT. Modeling Large Red Chili Productivity Under ENSO Variability in Bandung Regency. Supervised by YON SUGIARTO.

Large red chili (*Capsicum annuum* L.) is a major horticultural commodity in Bandung Regency whose productivity is vulnerable to climate variability caused by the El Niño–southern oscillation (ENSO) phenomenon. This study aims to analyze the influence of ENSO phases (El Niño, La Niña, and Neutral) on climate and the productivity of large red chili using an agricultural simulation model comprising phenology, growth, and water balance submodels. The model was built using climate data from Bandung Regency for the years 2013 (Neutral), 2015 (El Niño), and 2022 (La Niña), then calibrated and validated against data from the Central Bureau of Statistics (BPS) of West Java Province. The simulation results showed the highest productivity during the El Niño phase (27,65 tons/ha), followed by La Niña (26,54 tons/ha), and the lowest during the Neutral phase (24,32 tons/ha), with the model achieving good accuracy (MAPE 13,30%). The El Niño phase exhibited the highest crop water requirement yet was accompanied by optimal water availability throughout the growing season, resulting in the highest biomass accumulation despite a shorter growth duration, whereas the La Niña phase had a longer growth duration but was not accompanied by better water availability. Differences in rainfall, radiation, and temperature among ENSO phases influenced water requirement patterns and biomass accumulation, thereby affecting differences in the productivity of large red chili.

Keywords: agricultural simulation model, chili productivity, ENSO, water balance



@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 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 2026
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.

PEMODELAN PRODUKTIVITAS CABAI MERAH BESAR TERHADAP VARIABILITAS ENSO DI KABUPATEN BANDUNG

AMANDA PUTRIZA NURRAHMA HIKMAT

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains
pada Program Studi Geofisika dan Meteorologi

**DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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. Prof. Dr. Muh. Taufik, S.Si., M.Si.

2. Fithriya Yuliasasih Rahmawati, S.Si., M.Si.

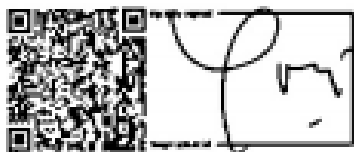


Judul Skripsi : Pemodelan Produktivitas Cabai Merah Besar terhadap Variabilitas ENSO di Kabupaten Bandung

Nama : Amanda Putriza Nurrahma Hikmat
NIM : G2401221100

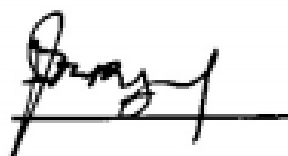
Disetujui oleh

**Pembimbing :
Yon Sugianto, S.Si. M.Sc.**



Diketahui oleh

**Ketua Departemen Geofisika dan Meteorologi:
Dr. Ana Turyanti, S.Si. M.T
NIP. 197107071998032002**



Tanggal Ujian: 8 Juli 2026

Tanggal Lulus:



@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 syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini dapat diselesaikan. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam, beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Penelitian yang dilaksanakan pada November 2025–Juni 2026 ini berjudul “Pemodelan Produktivitas Cabai Merah Besar terhadap Variabilitas ENSO di Kabupaten Bandung” dan disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Meteorologi Terapan, Departemen Geofisika dan Meteorologi, Institut Pertanian Bogor. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Papa Hikmat dan Mama Zaza, yang senantiasa memberikan doa, dukungan, motivasi, semangat, pengorbanan, serta kasih sayang yang tiada henti kepada penulis. Kakak dan adik penulis, Hashfi Putraza Hikmat dan Muhammad Zaki Putraza Hikmat, serta seluruh keluarga besar yang selalu memberikan doa, dukungan, semangat, dan kebahagiaan kepada penulis selama menempuh pendidikan.
2. Bapak Yon Sugiarto, S.Si, M.Sc., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, saran, dan motivasi dalam penyelesaian skripsi.
3. Bapak Sonni Setiawan, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan saran, nasihat, dan motivasi selama masa perkuliahan serta semua dosen dan staf Departemen Geofisika dan Meteorologi IPB yang telah memberikan bantuan selama masa studi.
4. Teman-teman penulis yang bernama Muthia, Filzah, Diva, Tazkya, Umri, Disty, Alifia, Shabrina, Chaisy, Vatica, Shaquila, Zahratul, Nabila, Rifa, Martha, Shalsha, Fathania, Ashfiya, Andini, Anggun, Fadlan, Viola, Fuji, Kafila, Brin, PejuangTaman, Divisi CMM, Maulidya dan semua teman-teman perkuliahan saya yang tak bisa saya sebutkan satu per satu yang selalu memberikan cerita, motivasi, dan semangat selama masa perkuliahan penulis.
5. Seluruh teman-teman angkatan GFM 59 yang telah bersama-sama menjalani proses belajar penulis serta seluruh pihak dan orang-orang yang turut mendukung dalam penyusunan skripsi ini yang satu per satu tidak dapat dituliskan.
6. Diri sendiri yang senantiasa berjuang meski rasa malas kerap datang menghampiri, yang tetap mau bangkit dan mencoba lagi meskipun berkali-kali merasa lelah dan ingin berhenti melewati setiap rintangan hingga akhirnya mampu menyelesaikan masa perkuliahan ini dengan penuh semangat.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran sebagai perbaikan karya ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca serta memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2026

Amanda Putraza Nurrahma Hikmat



@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	xix
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xix
I PENDAHULUAN	19
1.1 Latar Belakang	19
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA (OPSIONAL)	3
2.1 Cabai Merah Besar (<i>Capsicum annuum</i> L.)	3
2.2 Model Simulasi Pertanian	5
2.3 Kebutuhan Air Cabai Merah Besar	6
2.4 <i>El Niño–Southern Oscillation</i> (ENSO)	6
III METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Prosedur Kerja	11
3.4 Analisis Data	11
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Kondisi Iklim Wilayah Kajian	19
4.2 Kebutuhan Air Tanaman Cabai Merah Besar	21
4.3 Simulasi Pertumbuhan dan Perkembangan Cabai Merah Besar	24
4.4 <i>Leaf Area Index</i> Cabai Merah Besar	25
4.5 Produktivitas Cabai Merah Besar pada Setiap Fase Kejadian ENSO (<i>El Niño–Southern Oscillation</i>)	27
V SIMPULAN DAN SARAN	31
5.1 Simpulan	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	39
RIWAYAT HIDUP	41



@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	Fase perkembangan cabai merah menurut Siregar (2013)	4
2	Daftar data dan sumber yang akan digunakan untuk menyusun model	9
3	Parameter model yang di gunakan dalam model simulasi pertanian cabai merah besar sebelum di kalibrasi	10
4	Hasil produktivitas cabai merah besar serta validasi hasil model simulasi pertanian pada fase-fase ENSO	28

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir penelitian	11
2	Diagram forrester submodel pertumbuhan	12
3	Diagram forrester submodel perkembangan	13
4	Diagram forrester submodel neraca air	14
5	Suhu rata-rata bulanan tahun El Niño, La Niña, dan tahun netral	19
6	Radiasi matahari rata-rata bulanan tahun El Niño, La Niña, dan tahun netral	19
7	Curah hujan rata-rata bulanan tahun El Niño, La Niña, dan tahun netral	20
8	Kebutuhan air tanaman cabai merah besar tahun El Niño,	21
9	<i>Water use efficiency</i> cabai merah besar tahun El Niño, La Niña, dan tahun netral	23
10	Pertambahan biomassa organ tanaman cabai merah besar hasil simulasi model pada tahun (a) 2013, (b) 2015 dan (c)2022	25
11	Grafik <i>leaf area index</i> cabai merah besar pada fase netral, La Niña, El Niño	26
12	Produktivitas cabai merah besar pada tahun netral dan tahun kejadian ENSO (<i>El Niño–Southern Oscillation</i>)	27

DAFTAR LAMPIRAN

1	Parameter yang sudah dikalibrasi dan digunakan dalam model	39
2	Hasil model Kebutuhan Air Tanaman pada cabai merah besar	39
3	Hasil model <i>Water Use Efficiency</i> pada cabai merah besar	40
4	Tampilan <i>dashboard</i> model simulasi pertanian tanaman cabai merah besar	40



@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