

INTERAKSI G×E DAYA HASIL DAN TINGKAT KEPEDASAN F1 SILANG TUNGGAL DAN SILANG TIGA ARAH INTERSPEKIFIK *Capsicum frutescens* x *C. chinense*

RIZAL HANIFUR RIZQI



**PROGRAM STUDI PEMULIAAN DAN BIOTEKNOLOGI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

@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



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Interaksi GxE Daya Hasil dan Tingkat Kepedasas F1 Silang Tunggal dan Silang Tiga Arah Interspesifik *Capsicum frutescens* x *C. chinense*” 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 tesis ini.

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

Bogor, Mei 2026

Rizal Hanifur Rizqi
NIM. A2503232053



RINGKASAN

RIZAL HANIFUR RIZQI. INTERAKSI GXE DAYA HASIL DAN TINGKAT KEPEDASAN F1 SILANG TUNGGAL DAN SILANG TIGA ARAH INTERSPESIFIK *Capsicum frutescens* x *C. chinense*. Dibimbing oleh MUHAMAD SYUKUR, ARYA WIDURA RITONGA dan WARAS NURCHOLIS.

Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan tanaman semusim yang termasuk dalam komoditas tanaman hortikultura yang memiliki produk berupa buah. Konsumen dalam memilih cabai mempertimbangkan tingkat kepedasan yang dimiliki oleh cabai. Tingkat kepedasan buah cabai dipengaruhi oleh kandungan zat capsaicin yang berasal dari kelompok senyawa kimia capsaicinoid. Peningkatan kepedasan cabai dilakukan dengan meningkatkan kandungan capsaicin lebih tinggi. Peningkatan capsaicin pada cabai dapat dicapai melalui program pemuliaan tanaman melalui persilangan interspesifik.

Cabai rawit dikenal dengan cabai yang memiliki produktivitas dan adaptasi yang baik di lapangan. Tingkat kepedasan cabai rawit umumnya berada pada nilai 120.000 SHU. Tingkat kepedasan cabai Carolina Reaper dapat mencapai hingga 2,2 juta SHU. Carolina Reaper sebagai *Capsicum chinense* memiliki kepedasan yang tinggi namun tingkat adaptasinya rendah. Penerapan metode persilangan interspesifik antara varietas diharapkan menghasilkan generasi baru cabai rawit dengan tingkat kepedasan lebih tinggi. Persilangan interspesifik pada tahap F1 silang tunggal dan silang tiga arah dalam tanaman cabai diharapkan dapat meningkatkan adaptasi dan tingkat kepedasan sehingga dapat mereduksi jumlah cabai yang diperlukan untuk mendapatkan tingkat kepedasan tertentu.

Percobaan pertama evaluasi daya hasil dan tingkat kepedasan silang tunggal menunjukkan interaksi genotipe dengan lingkungan yang sangat nyata pada karakter tinggi tanaman, diameter batang, panjang buah, diameter buah, panjang tangkai buah, bobot buah, jumlah buah, dan potensi hasil serta hasil yang nyata pada tebal daging buah. . Genotipe IPB 420 x IPB 388 memiliki daya hasil terbaik diantara hasil silang tunggal lainnya. Genotipe IPB 420 x IPB 388 memiliki rata-rata bobot buah (2,73 g), jumlah buah (199 buah) di lahan terbuka, rata-rata potensi hasil (11,48 ton/ha). Genotipe IPB 424 x IPB 388 memiliki tingkat kepedasan tertinggi diantara genotipe silang tunggal lainnya dengan nilai sebesar 557.900 SHU meskipun hasil uji lanjut menunjukkan tidak berbeda nyata dengan IPB 432 x IPB 388, IPB 420 x IPB 388, dan IPB 434 x IPB 388.

Percobaan kedua evaluasi daya hasil dan tingkat kepedasan silang tiga arah menunjukkan interaksi genotipe dengan lingkungan nyata pada karakter tinggi tanaman, tinggi dikotomus, diameter batang, panjang daun, tebal daging buah, panjang tangkai buah, bobot buah, jumlah buah, potensi hasil dan tingkat kepedasan. Hasil silang tiga arah belum mampu melampaui daya hasil tetua *C. Frutescens*. Genotipe IPB 420 memiliki hasil lebih baik pada karakter daya hasil yaitu rata-rata bobot buah (2,39 g), rata-rata potensi hasil (7,77 ton/ha). Genotipe IPB 421 x IPB 388 // IPB 434 x IPB 388 memiliki rata-rata tingkat kepedasan tertinggi diantara genotipe silang tiga arah lainnya sebesar 446.783,33 SHU.

Kata Kunci: adaptasi, kepedasan, multilokasi, pemuliaan, produktivitas

SUMMARY

RIZAL HANIFUR RIZQI. G×E INTERACTION ON YIELD AND PUNGENCY LEVEL OF F1 SINGLE CROSS AND THREWAY CROSS INTERSPECIFIC *Capsicum frutescens* x *C. chinense*. Supervised by MUHAMAD SYUKUR, ARYA WIDURA RITONGA dan WARAS NURCHOLIS.

Bird's eye chilies (*Capsicum frutescens* L.) are annual horticultural crops that produce fruits with high economic value in both domestic and international markets. Consumers consider the level of pungency when selecting peppers. The pungency of chili peppers is influenced by the content of capsaicin, which is derived from the capsaicinoid chemical compounds. Increasing the pungency of chili peppers is done by enhancing the capsaicin content. Capsaicin enhancement can be achieved through plant breeding programs involving interspecific hybridization.

Bird's eye chilies are known for their good productivity and adaptation in the field. The pungency level of Bird's eye chilies generally reaches 120,000 SHU. The pungency of the Carolina Reaper pepper can reach up to 2.2 million SHU. The Carolina Reaper, as *Capsicum chinense*, has a high pungency level but low adaptation. The application of interspecific hybridization methods between varieties is expected to produce new generations of Bird's eye chilies with higher pungency levels. Interspecific hybridization at the F1 single cross and threeway cross stages is expected to improve both adaptation and pungency, thus reducing the amount of chili needed to achieve a certain level of pungency.

The first experiment evaluating the yield and pungency levels of single cross revealed significant genotype-environment interactions in plant height, stem diameter, fruit length, fruit diameter, fruit stalk length, fruit weight, fruit count, potential yield, and flesh thickness. The genotype IPB 420 × IPB 388 had the best yield among other single cross genotypes. The IPB 420 × IPB 388 genotype had an average fruit weight of 2.73 g, 199 fruits per plant in open fields, and an average potential yield of 11.48 tons/ha. The genotype IPB 424 × IPB 388 had the highest pungency level among the other single cross genotypes, with a value of 557,900 SHU, although the further test results showed no significant difference compared to IPB 432 × IPB 388, IPB 420 × IPB 388, and IPB 434 × IPB 388.

The second experiment evaluating the yield and pungency levels of the threeway cross showed significant genotype-environment interactions in plant height, dichotomous height, stem diameter, leaf length, flesh thickness, fruit stalk length, fruit weight, fruit count, potential yield, and pungency. Threeway cross did not surpass the yield of the *C. frutescens* parent. IPB 420 showed better results in yield, with an average fruit weight of 2.39 g and an average potential yield of 7.77 tons/ha. IPB 421 × IPB 388 // IPB 434 × IPB 388 had the highest average pungency level among other *Threeway cross* genotypes, with a value of 446,783.33 SHU.

Keywords: adaptation, breeding, multilocation, productivity, pungency.



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 2026¹
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.

Interaksi GxE Daya Hasil dan Tingkat Kepedasan F1 Silang Tunggal dan Silang Tiga Arah Interspesifik *Capsicum frutescens* x *C. chinense*

RIZAL HANIFUR RIZQI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman

**PEMULIAAN DAN BIOTEKNOLOGI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1. Prof. Dr. Ir. Hajrial Aswidinnoor, M.Sc.



Judul Tesis : Interaksi GxE Daya Hasil dan Tingkat Kepedasan F1 Silang
Tunggal dan Silang Tiga Arah Interspesifik *Capsicum frutescens*
x *C. chinense*

Nama : Rizal hanifur Rizqi
NIM : A2503232053

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. M. Syukur, SP, M.Si.

Pembimbing 2:
Dr. Arya Widura Ritonga, SP, M.Si.

Pembimbing 3:
Prof. Dr. Waras Nurcholis, S.Si., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Desta Wirnas, S.P., M.Si.
NIP 197012282000032001

Dekan Fakultas Pertanian:
Prof. Dr. Ir. Suryo Wiyono, M.Sc., Agr.
NIP 196902121992031003

Tanggal Ujian:
5 Mei 2026

Tanggal Lulus: 21 MAY 2026

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga karya ilmiah ini dengan judul “Interaksi GxE Daya Hasil dan Tingkat Kepedasan F1 Silang Tunggal dan Silang Tiga Arah Interspesifik *Capsicum frutescens* x *C. chinense*” yang dilaksanakan sejak bulan Juni 2024 sampai bulan Juli 2025 dapat diselesaikan dengan baik. Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Prof. Dr. Muhamad Syukur, S.P., M.Si, Prof. Dr. Waras Nurcholis S.Si., M.Si. dan Dr. Arya Widura Ritonga, S.P., M.Si. sebagai komisi pembimbing atas nasihat, dukungan, arahan, serta motivasi yang diberikan dalam penyusunan tesis, manuskrip publikasi, dan selama menjalani masa studi hingga dapat menyelesaikan studi magister ini.
2. Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia yang telah membiayai penelitian ini melalui program penelitian terapan tahun 2024 hingga 2025 atas nama Prof. Dr. Muhamad Syukur, S.P., M.Si.
3. Dosen Moderator seminar proposal/kolokium Prof. Dr. Ir. Bambang Sapta Purwoko, M.Sc., dosen moderator seminar hasil Prof. Dr. Ir. Satriyas Ilyas, M.S., serta dosen penguji ujian tesis yaitu Prof. Dr. Ir. Hajrial Aswidinnoor, M.Sc., serta perwakilan program studi Prof. Dr. Desta Wirnas, S.P., M.Si. yang telah memberikan saran dan masukan dalam perbaikan tesis.
4. Kedua orang tua, Bapak S. Basuki dan Ibu Kurnia Tri Nur Hayati, kak Ikhwanul Fahmi Hidayatullah dan kedua adik saya Azmi Achmad Iman dan Rayhan Athaya Aufa serta keluarga yang telah memberikan dukungan berupa materil dan moral selama melaksanakan pendidikan Magister
5. Dosen dan Tenaga Kependidikan Sekolah Pascasarjana Program Studi Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman atas segala ilmu yang telah diberikan selama menempuh pendidikan magister.

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

Bogor, Mei 2026

Rizal Hanifur Rizqi



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	2
1.4 Ruang Lingkup	2
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Cabai	4
2.2 Pemuliaan Tanaman Cabai	6
2.3 Persilangan Interspesifik	7
2.4 Rekombinan Transgresif	7
2.5 <i>Multi-parent Advanced Generation Inter-Crosses</i> (MAGIC) Population	8
2.6 Tingkat Kepedasan Cabai	8
III METODE	10
3.1 Waktu dan Tempat	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Rancangan Percobaan	10
3.4 Pelaksanaan Percobaan	11
3.5 Pengamatan Percobaan	13
3.6 Analisis Data	14
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Evaluasi Keragaan Daya Hasil dan Tingkat kepedasan F1 Silang Tunggal	15
4.2 Evaluasi Keragaan Daya Hasil dan Tingkat kepedasan F1 Silang Tiga Arah	24
4.3 Karakter Kualitatif	34
4.4 Pembahasan Umum	43
V SIMPULAN DAN SARAN	48
Simpulan	48
Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	55

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

DAFTAR TABEL

1	Genotipe yang digunakan dalam penelitian	10
2	Rekapitulasi nilai sidik ragam gabungan pengaruh genotipe dan interaksi genotipe dengan lingkungan terhadap karakter kuantitatif pada rumah kaca dan lahan terbuka	15
3	Rata-rata tinggi tanaman dan tinggi dikotomus buah F1 silang tunggal pada rumah kaca dan lahan terbuka	16
4	Rata-rata diameter batang F1 silang tunggal pada rumah kaca dan lahan terbuka	17
5	Rata-rata panjang daun dan lebar daun F1 silang tunggal pada rumah kaca dan lahan terbuka	18
6	Rata-rata panjang buah dan diameter buah F1 silang tunggal pada rumah kaca dan lahan terbuka	19
7	Rata-rata tebal daging buah dan panjang tangkai buah F1 silang tunggal pada rumah kaca dan lahan terbuka	19
8	Rata-rata bobot buah dan jumlah buah per tanaman F1 silang tunggal pada rumah kaca dan lahan terbuka	20
9	Rata-rata potensi hasil tingkat kepedasan, F1 silang tunggal pada rumah kaca dan lahan terbuka	21
10	Rekapitulasi nilai sidik ragam gabungan pengaruh genotipe dan interaksi genotipe dengan lingkungan terhadap karakter kuantitatif pada rumah kaca dan lahan terbuka	24
11	Rata-rata tinggi tanaman dan tinggi dikotomus genotipe tetua dan hasil F1 silang tiga arah pada rumah kaca dan lahan terbuka	25
12	Rata-rata diameter batang genotipe tetua dan hasil F1 silang tiga arah pada rumah kaca dan lahan terbuka	26
13	Rata-rata panjang daun dan lebar daun genotipe tetua dan hasil F1 silang tiga arah pada rumah kaca dan lahan terbuka	27
14	Rata-rata panjang buah dan diameter buah genotipe tetua dan hasil F1 silang tiga arah pada rumah kaca dan lahan terbuka	28
15	Rata-rata tebal daging buah dan tangkai buah genotipe tetua dan hasil F1 silang tiga arah pada rumah kaca dan lahan terbuka	29
16	Rata-rata diameter bobot buah dan jumlah buah pertanaman tetua dan hasil F1 silang tiga arah pada rumah kaca dan lahan terbuka	30
17	Rata-rata tingkat kepedasan dan potensi hasil genotipe tetua genotipe tetua dan F1 Silang tiga arah breeding pada rumah kaca dan lahan terbuka	31
18	Tipe pertumbuh tanaman, dan warna batang pada setiap genotipe uji	34
19	Warna kelopak bunga dan warna mahkota bunga pada setiap genotipe uji	37
20	Warna buah muda, dan warna buah tua pada setiap genotipe uji	39
21	Bentuk buah, bentuk pangkal buah, bentuk ujung buah, permukaan buah pada setiap genotipe uji	42
22	Rekapitulasi nilai standar heterosis daya hasil dan tingkat kepedasan silang tunggal dan silang tiga arah	45

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



DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir evaluasi daya hasil dan tingkat kepedasan F1 silang tunggal dan silang tiga arah pada 2 lingkungan	3
2	Bagan metode persilangan rekombinan transgresif	8
3	Analisis korelasi antar karakter silang tunggal	22
4	Analisis sidik lintas potensi hasil silang tunggal	23
5	Analisis sidik lintas tingkat kepedasan silang tunggal	23
6	Analisis korelasi antar karakter silang tiga arah	32
7	Analisis sidik lintas potensi hasil silang tiga arah	33
8	Analisis sidik lintas tingkat kepedasan silang tiga arah	33
9	Penampakan daun genotipe tetua	35
10	Penampakan daun dari genotipe silang tunggal	35
11	Penampakan daun dari genotipe silang tiga arah	36
12	Penampakan bunga dari genotipe tetua dan silang tunggal	36
13	Penampakan bunga dari genotipe tetua dan silang tiga arah	37
14	Penampakan buah muda dari genotipe tetua dan silang tunggal	38
15	Penampakan buah muda dari genotipe tetua dan silang tiga arah	40
16	Penampakan buah tua dari genotipe tetua dan silang tunggal	40
17	Penampakan buah tua dari genotipe tetua dan silang tiga arah	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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.