

- 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.

STUDI GENETIK SENYAWA FUNGSIONAL PADA OKRA (*Abelmoschus esculentus* L. Moench)

HELVI ARDANA RESWARI



**PROGRAM STUDI PEMULIAAN DAN BIOTEKNOLOGI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**





PERNYATAAN MENGENAI DISERTASI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi dengan judul “Studi Genetik Senyawa Fungsional pada Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench)” 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 disertasi ini.

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

Bogor, Agustus 2025

Helvi Ardana Reswari
A2603221001

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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.



RINGKASAN

HELVI ARDANA RESWARI. Studi Genetik Senyawa Fungsional pada Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench). Dibimbing oleh MUHAMAD SYUKUR, ARYA WIDURA RITONGA dan WARAS NURCHOLIS.

@Hak cipta milik IPB University

Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) termasuk dalam famili Malvaceae, merupakan tanaman hortikultura yang memiliki nilai ekonomi dan farmakologis tinggi. Selain dikonsumsi sebagai sayuran, okra dikenal sebagai sumber senyawa bioaktif seperti flavonoid, fenolik, dan senyawa antioksidan lainnya yang mempunyai fungsi fisiologis dan bermanfaat bagi kesehatan. Oleh sebab itu selain produktivitas tinggi, program pemuliaan tanaman okra diarahkan untuk tujuan senyawa fungsional tinggi. Studi genetik senyawa fungsional pada okra perlu dipelajari sebagai landasan awal program pemuliaan tersebut.

Penelitian terdiri atas lima percobaan, yaitu: Percobaan pertama adalah karakterisasi kandungan biokimia, karakter kuantitatif dan kualitatif genotipe okra yang bertujuan untuk memperoleh informasi keragaman pada genotipe okra yang akan dijadikan sebagai calon tetua dalam kegiatan pembentukan populasi untuk kegiatan penelitian selanjutnya. Percobaan kedua yaitu uji kandungan biokimia pada beberapa fase panen muda buah okra yang bertujuan untuk memperoleh fase panen muda yang tepat untuk kandungan biokimia tertinggi. Percobaan ketiga yaitu studi pewarisan sifat kandungan biokimia dan karakter kuantitatif pada okra yang bertujuan untuk memperoleh informasi studi pewarisan sifat. Percobaan keempat yaitu analisis daya gabung umum dan khusus kandungan biokimia dan karakter kuantitatif pada genotipe tetua dan hasil persilangan okra yang bertujuan untuk memperoleh informasi daya gabung kandungan biokimia dan karakter kuantitatif. Percobaan kelima yaitu keragaan calon varietas unggul hibrida okra yang bertujuan memperoleh informasi keragaan hibrida genotipe okra hasil persilangan.

Percobaan pertama menghasilkan perbedaan baik pada kandungan biokimia, karakter kuantitatif dan kualitatif. Karakter buah merupakan karakter kuantitatif yang paling beragam. Berdasarkan hasil analisis *cluster* menunjukkan bahwa genotipe okra dikelompokkan menjadi 3 *cluster* baik untuk kandungan biokimia maupun karakter kuantitatif dan kualitatif. Berdasarkan hasil analisis ini terpilih 8 genotipe yaitu Naila IPB dengan keunggulan tinggi kandungan flavonoid dan antioksidan DPPH, Green Velvet unggul pada keragaan vegetative, Clemson memiliki keunggulan pada panjang buah, F7 ClemsonxStripe-3-23-4-27-50 unggul pada karakter jumlah lokul. Genotipe okra merah unggul pada aktivitas antioksidan DPPH, C127 memiliki keunggulan pada umur panen yang genjah serta Red Hill Country unggul pada karakter inhibisi enzim alfa-glukosidase, bobot dan diameter buah. Tidak ada keterkaitan antara komponen produksi dengan karakter biokimia kecuali umur berbunga dan umur panen.

Percobaan kedua menunjukkan bahwa genotipe dan fase panen menunjukkan interaksi sehingga respon delapan genotipe uji berbeda-beda pada masing-masing fase terhadap kandungan biokimia. Karakter kandungan total fenolik, flavonoid dan aktivitas antioksidan metode FRAP menyatakan fase panen 6 HSA paling tinggi menghasilkan kandungan biokimia tersebut. Sedangkan pada aktivitas antioksidan metode DPPH fase 6 dan 9 HSA

menghasilkan kandungan yang hampir sama. Selanjutnya untuk karakter inhibisi enzim alfa-glukosidase maksimal dihasilkan oleh okra dengan fase panen 9 HSA. Genotipe Okra Merah unggul pada karakter fenolik dan antioksidan FRAP. Genotipe Red Hill Country unggul pada karakter flavonoid, antioksidan DPPH dan FRAP. Naila IPB unggul pada karakter antioksidan DPPH, serta F7 ClemsonxStripe-3-23-4-27-50 unggul pada karakter fenolik, antioksidan DPPH, dan *inhibisi* enzim alfa-glukosidase. Hasil penelitian ini memperkuat bukti bahwa pemilihan waktu panen dapat dioptimalkan untuk tujuan tertentu, baik untuk potensi antioksidan maupun antidiabetik.

Percobaan ketiga menunjukkan bahwa semua karakter komponen hasil dan hasil tidak memiliki peranan interaksi gen kecuali jumlah buah dan umur panen. Karakter antioksidan metode DPPH dan FRAP serta inhibisi enzim alfa-glukosidase tidak memiliki peranan interaksi gen. Terdapat pengaruh aksi gen aditif dan dominan pada jumlah cabang, diameter buah, jumlah buah dan umur panen. Pengaruh over dominansi dihasilkan oleh karakter jumlah buku, jumlah cabang, jumlah buah, umur panen, produktivitas, total fenolik, total flavonoid, aktivitas antioksidan DPPH dan FRAP. Semua karakter komponen hasil dan hasil dikendalikan oleh satu kelompok gen kecuali karakter panjang buah. Selain itu, semua karakter kandungan biokimia dikendalikan oleh dua kelompok gen. Nilai duga heritabilitas arti luas (h^2_{bs}) pada karakter komponen hasil, hasil dan kandungan biokimia menunjukkan kategori luas. Nilai duga heritabilitas arti sempit (h^2_{ns}) kategori tinggi dihasilkan oleh karakter bobot per buah, panjang buah dan diameter buah serta semua karakter kandungan biokimia.

Percobaan keempat menunjukkan bahwa Tetua F7 memiliki daya gabung umum terbaik pada karakter jumlah buku, jumlah cabang, jumlah buah, dan *inhibisi* enzim alfa-glukosidase. Tetua RHC memiliki daya gabung umum terbaik pada karakter bobot per buah, diameter buah, dan aktivitas antioksidan FRAP. GV merupakan tetua dengan nilai DGU terbaik pada panjang buah dan umur panen. Selanjutnya tetua OKM merupakan tetua dengan nilai daya gabung umum terbaik untuk total fenolik dan flavonoid serta aktivitas antioksidan DPPH. Hibrida F7 x Nai menghasilkan nilai daya gabung khusus tinggi pada karakter jumlah buah dan produktivitas, kombinasi persilangan OKM x Nai menghasilkan daya gabung khusus terbaik pada karakter panjang buah dan bobot buah. Hibrida GV x F7 menghasilkan nilai daya gabung khusus tinggi pada umur panen dan inhibisi enzim alfa-glukosidase serta kombinasi RHC x OKM menghasilkan daya gabung khusus tinggi pada total fenolik dan antioksidan DPPH.

Percobaan kelima menunjukkan bahwa Hibrida F7xNai memiliki keunggulan pada jumlah buku, jumlah cabang, jumlah buah, produktivitas dan *inhibisi* enzim alfa-glukosidase tinggi. Sehingga hibrida F7xNai direkomendasikan sebagai hibrida dengan produktivitas dan memiliki efek antidiabetes tinggi, sedangkan hibrida RHCxOKM dan resiprokalnya direkomendasikan menjadi hibrida dengan kandungan polifenol dan kapasitas antioksidan paling baik dibandingkan hibrida lainnya. Keragaan warna buah dari hibrida menunjukkan warna ungu lebih dominan dibandingkan warna hijau. Karakter warna buah pada generasi F_1 menjadikan warna sebagai penanda visual (*visual marker*) yang sangat berguna dalam proses seleksi awal pemuliaan.

Kata kunci: daya gabung, karakterisasi, keragaan, parameter genetik



SUMMARY

HELVI ARDANA RESWARI. Genetic Study of Functional Compounds in Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench). Supervised by MUHAMAD SYUKUR, ARYA WIDURA RITONGA, and WARAS NURCHOLIS.

Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) is a horticultural crop belonging to the Malvaceae family with high economic and pharmacological value. Okra is consumed as a vegetable and is known as a source of bioactive compounds, such as flavonoids and phenolic compounds, which have physiological functions and health benefits. Therefore, okra breeding programs focus on biofortification in addition to high productivity. Conducting genetic studies of functional compounds in okra is necessary to establish a foundation for such breeding programs.

The study consisted of five experiments. The first experiment involved characterizing the biochemical content and quantitative and qualitative characteristics of okra genotypes. This experiment aimed to obtain information on the diversity of okra genotypes that would be used to form populations for further research activities. The second experiment tested the biochemical content at various stages of young okra fruit harvest to identify the optimal harvest stage with the highest biochemical content. The third experiment studied the inheritance of biochemical content and quantitative characteristics in okra to obtain information on how these traits were inherited. The fourth experiment analyzed the general and specific combining abilities of the biochemical content and quantitative characteristics of the parent genotypes and okra crossbreeds to obtain information about their combining abilities. The fifth experiment examined the performance of superior okra hybrid candidate varieties.

The first experiment revealed differences in biochemical content and quantitative and qualitative characteristics. Fruit characteristics were the most diverse quantitative traits. Based on the results of the cluster analysis, the okra genotypes were grouped into three clusters according to their biochemical content, as well as their quantitative and qualitative characteristics. Based on the results of this analysis, eight genotypes were selected, namely Naila IPB with high flavonoid content and DPPH antioxidants; Green Velvet, which was superior in vegetative performance; Clemson, which had an advantage in fruit length; F7 ClemsonxStripe-3-23-4-27-50, which was superior in the number of locules. Red okra genotypes were superior in DPPH antioxidant activity; C127 had an advantage in early harvest age; and Red Hill Country was superior in alphasglucosidase enzyme inhibition, weight, and fruit diameter. No association was found between yield components and biochemical characters, except for flowering and harvesting time.

The second experiment revealed that an interaction was observed between genotype and harvest phase, resulting in different responses to biochemical content at each phase for the eight genotypes. The 6 days after anthesis (DAA) harvest phase produced the highest levels of total phenolic content, flavonoid content, and antioxidant activity, as determined by the FRAP method. However, antioxidant activity measured by the DPPH method revealed similar levels in the 6 and 9 DAA phases. Additionally, okra with a 9 DAA harvest phase produced the maximum alpha-glucosidase enzyme inhibition. The Red Okra genotype demonstrated superior phenolic content and FRAP antioxidant activity. The Red Hill Country genotype excelled in flavonoid, DPPH, and FRAP antioxidant

@Hak cipta milik IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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.

activity. Naila IPB was superior in DPPH antioxidant activity, and F7 ClemsonxStripe-3-23-4-27-50 was superior in phenolic content, DPPH antioxidant activity, and alpha-glucosidase enzyme inhibition. These results reinforced the idea that harvest timing could be optimized for specific purposes, such as antioxidant or antidiabetic potential.

The third experiment demonstrated that the role of gene interaction was not evident in all yield and yield component characters, with the exception of fruit number and harvest age. The antioxidant traits measured by the DPPH and FRAP methods, as well as alpha-glucosidase enzyme inhibition, did not demonstrate a gene interaction effect. The findings of this study indicated additive and dominant gene action effects on several key parameters, including branch number, fruit diameter, fruit number, and harvest time. Overdominance effects were observed in the traits of number of nodes, number of branches, number of fruits, harvest time, productivity, total phenolics, total flavonoids, DPPH, and FRAP antioxidant activity. It was observed that all yield components and yield traits were controlled by a single group of genes, with the exception of fruit length. Furthermore, the expression of all biochemical content traits was governed by the activity of two distinct gene groups. The broad-sense heritability estimates (h^2_{bs}) for yield components, yield, and biochemical content traits indicated a broad category. The narrow-sense heritability estimates (h^2_{ns}) in the high category were produced by fruit weight, fruit length, fruit diameter, and all biochemical content traits..

The fourth experiment demonstrated that parents F7 exhibited the optimal overall combining ability for the traits of number of nodes, number of branches, number of fruits, and alpha-glucosidase enzyme inhibition. A comparison of the overall combining ability for the traits of weight per fruit, fruit diameter, and FRAP antioxidant activity revealed that parents RHC exhibited the most optimal performance. GV was identified as the parent with the optimal DGU value for fruit length and harvest age. In addition, OKM demonstrated the most optimal overall combining ability for total phenolics and flavonoids, as well as DPPH antioxidant activity. The F7 × Nai combination produced high specific combining ability values for the number of fruits and productivity. In contrast, the OKM × Nai cross combination produced the best specific combining ability for fruit length and fruit weight. The GV × F7 combination exhibited elevated specific combining ability values for harvest age and alpha-glucosidase inhibition, while the RHC × OKM combination demonstrated high specific combining ability for total phenolics and DPPH antioxidant activity. It was not possible to prove the relationship between genetic distance and genetic parameters, particularly heterosis, in this population.

The fifth experiment demonstrated that the F7xNai hybrid exhibited superiority in terms of the number of nodes, number of branches, number of fruits, productivity, and high alpha-glucosidase enzyme inhibition. Consequently, the F7xNai hybrid was recommended as a hybrid with high productivity and strong antidiabetic effects, while the RHCxOKM hybrid was recommended as the hybrid with the highest polyphenol content and antioxidant capacity. The fruit color characteristics of the hybrids manifested as a more pronounced purple hue in comparison to the green coloration observed in their parental species. The fruit color characteristics exhibited in the F₁ generation served as highly effective visual markers during the preliminary selection process of breeding.

Keywords: characterization, combining ability, genetic parameters, performance



@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 2025
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.

STUDI GENETIK SENYAWA FUNGSIONAL PADA OKRA (*Abelmoschus esculentus* L. Moench)

HELVI ARDANA RESWARI

Disertasi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Doktor
pada
Program Studi Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman

**PROGRAM STUDI PEMULIAAN DAN BIOTEKNOLOGI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@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.

Penguji Luar Komisi Pembimbing pada Ujian Tertutup Disertasi:

- 1 Prof. Dr. Ir. Sobir, M.Si.
- 2 Dr. Undang, S.P., M.Si.

Promotor Luar Komisi Pembimbing pada Sidang Promosi Terbuka Disertasi:

- 1 Dr. Ir. Karlin Agustina, M.Si.
- 2 Prof. Dr. Ir. Sobir, M.Si.

Judul disertasi : Studi Genetik Senyawa Fungsional pada Okra
(*Abelmoschus esculentus* L. Moench)
Nama : Helvi Ardana Reswari
NIM : A2603221001

Disetujui oleh

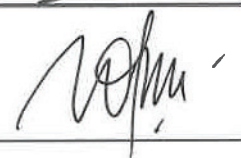
Pembimbing 1:
Prof. Dr. Muhamad Syukur, SP., M.Si



Pembimbing 2:
Dr. Arya Widura Ritonga, S.P., M.Si.



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



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. Yudiwanti Wahyu E. K., M.S
NIP. 19631107 198811 2 001



Dekan Fakultas Pertanian :
Prof. Dr. Ir. Suryo Wiyono, M.Sc.Agr
NIP. 19690212 199203 1 003



Tanggal Ujian: 24 Juli 2025

Tanggal Lulus:

19 AUG 2025



PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, kesehatan serta kekuatan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan disertasi ini dengan judul “Studi Genetik Senyawa Fungsional pada Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench)”.

Penulis selalu mendapatkan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan disertasi. Oleh sebab itu, melalui tulisan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya. Terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Prof. Dr. Muhamad Syukur, S.P., M.Si. Dr. Arya Widura Ritonga, S.P., M.Si dan Prof. Dr. Waras Nurcholis, S.Si., M.Si. yang telah membimbing dan memberikan arahan dan masukan dari perencanaan, aktualisasi dan pelaporan sehingga karya ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Prof. Dr. Ir. Sobir, M. Si dan Dr. Undang, S.P., M.Si. selaku penguji luar komisi pada ujian tertutup, serta Dr. Ir. Karli Agustina, M.Si selaku promotor luar komisi pada sidang promosi yang telah memberikan masukan dan arahan yang sangat berharga untuk perbaikan disertasi ini.
3. Segenap tenaga kependidikan Program Studi Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman dan Fakultas Pertanian, serta tenaga lapang KP IPB Alam Sinarsari dan KP. Leuwikopo IPB, terima kasih telah membantu saya dalam hal administrasi dan kegiatan penelitian.
4. Laboratorium Biokimia FMIPA IPB dan Pusat Studi Biofarmaka yang telah mengizinkan penulis untuk melaksanakan penelitian di Laboratorium.
5. Ibu tercinta, alm. bapak dan adik (M. Faisal Alfadin, S.Pi) serta bapak Ibu mertua atas dukungan, motivasi, limpahan doa, kasih sayang, dan dukungan yang tak ternilai harganya.
6. Ardhian Tegar Pratama S,Pt. atas dukungannya selalu mengusahakan yang terbaik untuk pendidikan saya meski perjalanannya tidak mudah, serta putra saya Khalifah Emran Haaziq yang juga ikut berjuang selama saya studi.
7. Semua rekan-rekan penghuni Labdik Pemuliaan Tanaman, terimakasih atas kebersamaan dan bantuannya.
8. Teman-teman S2 PBT 2021 dan 2022 (Dimas, Rifa, Habib, Cahyati) dan Deka, Mukhilisin, Aldhi telah membantu proses pengamatan dan penelitian di lapang
9. Teman-teman S3 PBT 2022, terima kasih atas saran dan motivasi serta kebersamaan selama studi.
10. Serta semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung selama perencanaan, pelaksanaan, sampai disertasi ini dapat diselesaikan.

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

Bogor, Agustus 2025

Helvi Ardana Reswari
A2603221001



@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	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5 Kebaruan (<i>Novelty</i>)	3
1.6 Hipotesis	3
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Botani dan Syarat Tumbuh Okra	5
2.2 Kandungan Biokimia Tanaman Okra	6
2.3 Pemuliaan Tanaman Okra	7
2.4 Analisis Dialel	8
2.5 Daya Gabung	9
2.6 Heterosis	10
III KARAKTERISASI KANDUNGAN BIOKIMIA, KARAKTER KUANTITATIF DAN KUALITATIF GENOTIPE OKRA (<i>Abelmoschus esculentus</i> L. Moench)	11
3.1 Abstrak	11
3.2 Pendahuluan	12
3.3 Metode Penelitian	13
3.4 Hasil dan Pembahasan	21
3.5 Simpulan	32
IV UJI KANDUNGAN BIOKIMIA PADA BEBERAPA FASE PANEN BUAH MUDA OKRA (<i>Abelmoschus esculentus</i> L. Moench)	33
4.1 Abstrak	33
4.2 Pendahuluan	34
4.3 Metode Penelitian	35
4.4 Hasil dan Pembahasan	38
4.5 Simpulan	46
V ANALISIS GENETIK KARAKTER KANDUNGAN BIOKIMIA DAN DAYA HASIL PADA OKRA (<i>Abelmoschus esculentus</i> L. Moench)	47
5.1 Abstrak	47
5.2 Pendahuluan	48
5.3 Metode Penelitian	49
5.4 Hasil dan Pembahasan	55
5.5 Simpulan	69

VI	PENDUGAAN DAYA GABUNG DAN HETEROSIS PADA KARAKTER KANDUNGAN BIOKIMIA DAN DAYA HASIL OKRA (<i>Abelmoschus esculentus</i> L. Moench)	71
6.1	Abstrak	71
6.2	Pendahuluan	72
6.3	Metode Penelitian	73
6.4	Hasil dan Pembahasan	78
6.5	Simpulan	90
VII	EVALUASI KERAGAAN, DAYA HASIL DAN KANDUNGAN BIOKIMIA OKRA HIBRIDA	91
7.1	Abstrak	91
7.2	Pendahuluan	92
7.3	Metode Penelitian	93
7.4	Hasil dan Pembahasan	96
7.5	Simpulan	107
VIII	PEMBAHASAN UMUM	108
IX	SIMPULAN DAN SARAN	116
	DAFTAR PUSTAKA	118

DAFTAR TABEL

1. Daftar 20 Genotipe okra yang digunakan dalam penelitian karakterisasi	13
2. Karakter kandungan biokimia pada 20 genotipe okra	22
3. Karakter vegetatif 20 genotipe okra	23
4. Karakter komponen hasil tanaman okra	24
5. Karakter komponen hasil dan hasil tanaman okra	26
6. Karakter kualitatif pada okra	28
7. Nilai tengah karakter biokimia okra pada masing-masing <i>cluster</i>	29
8. Kuadrat tengah analisis ragam uji kandungan biokimia pada fase panen	38
9. Kandungan total fenolik okra pada tiga fase panen	39
10. Kandungan total flavonoid okra pada tiga fase panen	40
11. Antioksidan DPPH okra pada tiga fase panen	41
12. Antioksidan FRAP okra pada tiga fase panen	42
13. <i>Inhibisi</i> enzim alfa glukosidase okra pada tiga fase panen	43
14. Materi genetik yang digunakan dalam penelitian	49
15. Persilangan dialel penuh menggunakan enam tetua	52
16. Komponen analisis ragam pada analisis dialel	53
17. Analisis ragam pengaruh genotipe terhadap komponen hasil dan hasil pada okra	56
18. Analisis ragam pengaruh genotipe terhadap kandungan biokimia pada okra	56
19. Parameter genetik karakter komponen hasil okra	57
20. Parameter genetik karakter kandungan biokimia okra	58
21. Parameter genetik lain dan heritabilitas karakter komponen hasil pada okra	59
22. Parameter genetik lain dan heritabilitas karakter kandungan biokimia pada okra	59
23. Sebaran $W_r + V_r$ komponen hasil pada okra	60
24. Sebaran $W_r + V_r$ kandungan biokimia pada okra	66
25. Komponen analisis ragam untuk daya gabung menggunakan metode I Griffing	77
26. Kuadrat tengah analisis ragam karakter komponen hasil pada okra	79
27. kuadrat tengah analisis ragam karakter komponen hasil dan hasil pada okra	79
28. Kuadrat tengah analisis ragam karakter kandungan biokimia pada okra	79
29. Nilai duga daya gabung umum (DGU) komponen hasil okra	80
30. Nilai duga daya gabung umum (DGU) komponen hasil dan hasil okra	81
31. Nilai duga daya gabung umum (DGU) kandungan biokimia okra	81
32. Nilai duga daya gabung khusus (DGK) komponen hasil okra	82
33. Nilai duga daya gabung khusus (DGK) komponen hasil dan hasil okra	83
34. Nilai duga daya gabung khusus (DGK) kandungan biokimia okra	84

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.

35. Nilai duga heterosis dan heterobeltiosis komponen hasil okra	85
36. Nilai duga heterosis dan heterobeltiosis komponen hasil dan hasil pada okra	86
37. Nilai duga heterosis dan heterobeltiosis kandungan biokimia pada okra	88
38. Rekapitulasi hasil analisis ragam 34 genotipe okra hibrida dan 6 genotipe tetua	97
39. Rata-rata karakter vegetatif pada 34 genotipe okra hibrida dan 6 genotipe tetua	98
40. Rata-rata karakter komponen hasil pada 34 genotipe okra hibrida dan 6 genotipe tetua	99
41. Rata-rata karakter komponen hasil dan produktivitas pada 34 genotipe okra hibrida dan 6 genotipe tetua	101
42. Rata-rata karakter kandungan biokimia pada 34 genotipe okra hibrida dan 6 genotipe tetua	102

DAFTAR GAMBAR

1. Diagram alur penelitian studi genetik senyawa fungsional okra.	4
2. Derajat percabangan okra	17
3. Pewarnaan antosianin pada batang okra	17
4. Intensitas antosianin pada batang okra	17
5. Keberadaan cuping pada daun okra	18
6. Gerigi pada tepi daun okra	18
7. Lepuhan daun okra	18
8. Pewarnaan antosianin pada tulang daun okra	18
9. Intensitas antosianin pada tulang daun okra	19
10. Pewarnaan antosianin pada dasar petal bunga bagian luar okra	19
11. Semburat petal okra	19
12. Permukaan antara punggung buah okra	20
13. Penyempitan bagian basal buah okra	20
14. Bentuk apeks buah okra	20
15. Bentuk buah okra	21
16. Analisis <i>cluster</i> 20 genotipe okra berdasarkan kandungan biokimia	29
17. Analisis <i>cluster</i> pada 20 genotipe okra berdasarkan karakter kuantitatif dan kualitatif	30
18. Warna buah pada genotipe berdasarkan hasil <i>cluster</i>	30
19. Perkembangan buah dari fase panen kiri= 3, tengah= 6 dan kanan= 9 HSA	45
20. Hubungan peragam (Wr) dan ragam (Vr) untuk karakter jumlah buku	61
21. Hubungan peragam (Wr) dan ragam (Vr) untuk karakter jumlah cabang	62
22. Hubungan peragam (Wr) dan ragam (Vr) untuk karakter bobot per buah	63

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.

23. Hubungan peragam (Wr) dan ragam (Vr) untuk karakter panjang buah	63
24. Hubungan peragam (Wr) dan ragam (Vr) untuk karakter diameter buah	64
25. Hubungan peragam (Wr) dan ragam (Vr) untuk karakter jumlah buah	64
26. Hubungan peragam (Wr) dan ragam (Vr) untuk karakter umur panen	65
27. Hubungan peragam (Wr) dan ragam (Vr) untuk karakter produktivitas	65
28. Hubungan peragam (Wr) dan ragam (Vr) untuk karakter total fenolik	66
29. Hubungan peragam (Wr) dan ragam (Vr) untuk karakter total flavonoid	67
30. Hubungan peragam (Wr) dan ragam (Vr) untuk karakter antioksidan DPPH	67
31. Hubungan peragam (Wr) dan ragam (Vr) untuk karakter antioksidan FRAP	68
32. Hubungan peragam (Wr) dan ragam (Vr) untuk karakter <i>inhibisi</i> enzim alfa-glukosidase	68
33. Hubungan jarak genetik dengan parameter genetik pada karakter produktivitas	89
34. Hubungan jarak genetik dengan parameter genetik pada karakter <i>inhibisi</i> alfa-glukosidase	90
35. Keragaan warna buah 30 hibrida hasil persilangan, 4 hibrida pembandingan dan 6 tetua	105
36. Genotipe terpilih berdasarkan MGIDI	106
37. Ringkasan keseluruhan hasil penelitian studi genetik senyawa fungsional pada okra	115

DAFTAR LAMPIRAN

1. Korelasi antar karakter pada tanaman okra	131
2. Deskripsi Hibrida F7 x Naila IPB	132
3. Deskripsi Hibrida RHCxOKM	133



@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.