

# KERAGAMAN KARAKTER AGRONOMI GALUR-GALUR GANDUM (*Triticum aestivum* L.) PADA DUA AGROEKOSISTEM DI INDONESIA

MIRA HERDHANI



PROGRAM STUDI PEMULIAAN DAN BIOTEKNOLOGI TANAMAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024



### *@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 TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Keragaman Karakter Agronomi Galur-galur Gandum (*Triticum aestivum* L.) pada Dua Agroekosistem di Indonesia” 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, Juli 2024

Mira Herdhani  
A2503201016

- 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.



## RINGKASAN

MIRA HERDHANI. Keragaman Karakter Agronomi Galur-galur Gandum (*Triticum aestivum* L.) pada Dua Agroekosistem di Indonesia. Dibimbing oleh YUDIWANTI WAHYU ENDRO KUSUMO, TRIKOESOEMANINGTYAS.

Gandum (*Triticum aestivum* L.) merupakan komoditas pertanian yang penting di Indonesia yang dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan pakan. Sebagai bahan pangan, gandum memiliki peran penting dalam pembuatan tepung terigu yang keberadaannya belum dapat digantikan oleh tepung lain pada beberapa jenis makanan karena karakteristik kekenyalan yang hanya dimiliki oleh tepung yang berbahan dasar gandum.

Penelitian gandum di Indonesia telah menghasilkan beberapa varietas diantaranya adalah Selayar, Nias, Dewata, Timor, Guri-1, Guri-2, Guri-3 Agritan, Guri-4 Agritan, Guri-5 Agritan dan Guri 6-UNAND. Keseluruhan genotipe ini memiliki daya adaptasi yang baik pada lingkungan dengan ketinggian >1000 m dpl. Persilangan varietas-varietas gandum tropis yang dilepas di Indonesia dalam rangka memperoleh segregan transgresif, memperoleh pasangan biparental dengan koefisien keragaman genetik tertinggi pada persilangan HP 1744/Selayar. Hasil persilangan ini yang digunakan sebagai material genetik dalam penelitian ini.

Penelitian dilakukan pada dua lokasi yaitu di dataran tinggi (Cipanas, 1120 m dpl) dan dataran dengan ketinggian menengah (Cisarua, 600 m dpl) menggunakan rancangan kelompok lengkap teracak (RKL) augmented. Empat varietas pembanding yaitu Guri 1, Guri 2, Guri 3 dan Selayar digunakan pada masing-masing lokasi dan diulang sebanyak lima kali. Total galur yang digunakan dalam penelitian ini adalah 50 galur HP/Se generasi F<sub>6</sub>. Terdapat 16 karakter agronomi yang diamati pada tiap lokasi. Analisis ragam tiap lokasi, pendugaan nilai heritabilitas, analisis nilai interaksi GxE dan penentuan tingkat toleransi berdasarkan indeks sensitivitas stress (*Stress Sensitivity Index – SSI*) dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai keragaman galur gandum pada dua lokasi penelitian.

Penelitian di dataran tinggi (Cipanas, 1120 m dpl) menunjukkan adanya nilai heritabilitas tinggi pada karakter umur daun bendera (78,07%), panjang daun bendera (64,59%), umur berbunga (75,48%), umur panen (59,53%), dan jumlah spikelet (76,65%). Heritabilitas kategori sedang ditemukan pada karakter periode pengisian biji (37,58%). Sementara itu penelitian di dataran rendah (Cisarua, 600 m dpl) menunjukkan adanya nilai heritabilitas sedang pada karakter jumlah spikelet (35,11%), bobot biji malai utama (35,66%), dan bobot 1000 biji (46,76%). Tidak ditemukan adanya interaksi GxE pada seluruh karakter yang diamati menunjukkan bahwa keragaman fenotipik yang teramati lebih besar disebabkan oleh pengaruh lingkungan. GxE yang tidak nyata juga dapat pula disebabkan oleh minimnya variasi famili material genetik karena hanya berasal dari persilangan tunggal antara HP1744 dan Selayar. Seleksi berdasarkan nilai SSI menurut karakter bobot biji malai utama menunjukkan bahwa dari galur-galur yang diuji terdapat 14 galur yang dikategorikan sebagai toleran.

Kata kunci: galur, gandum tropis, interaksi GxE, *Stress Sensitivity Index*,

## SUMMARY

MIRA HERDHANI. Variability of Wheat (*Triticum aestivum* L.) Agronomic Characters in Two Agroecosystems in Indonesia. Supervised by YUDIWANTI WAHYU ENDRO KUSUMO, TRIKOESOEMANINGTYAS.

Wheat (*Triticum aestivum* L.) is an essential agricultural commodity in Indonesia which is used as food and feed. As a food ingredient, wheat has an important role in making wheat flour, which cannot be replaced by other flour in several types of food because of the elastic characteristics that only flour made from wheat.

Wheat research in Indonesia has produced several varieties, including Selayar, Nias, Dewata, Timor, Guri-1, Guri-2, Guri-3 Agritan, Guri-4 Agritan, Guri-5 Agritan and Guri 6-UNAND. These genotypes are adaptable to environments with an altitude of >1000 m above sea level. Research carried out to produce transgressive segregants has obtained a single cross between the HP 1744 accession and the Selayar variety (HP/Se) with the highest genetic variability coefficient values in the cross results, which was then used as genetic material in this research.

The research was conducted at two locations, namely in the highlands (Cipanas, 1120 m above sea level) and mid-altitude plains (Cisarua, 600 m above sea level) using an augmented RKL design. Four comparison varieties, namely Guri 1, Guri 2, Guri 3, and Selayar, were repeated five times at each location. The total lines of HP/Se F<sub>6</sub> generation used in this study were 50. There were 16 agronomic characters observed at each location. Analysis of variance for each location, estimation of heritability values, analysis of GxE interaction values, and determination of tolerance levels based on the Stress Sensitivity Index (SSI) were carried out to obtain information about the diversity of wheat lines at the two research locations.

Research in the highlands (Cipanas, 1120 m above sea level) showed that there were high heritability values for the characteristics of flag leaf age (78.07%), flag leaf length (64.59%), flowering age (75.48%), day of harvesting (59.53%), and the number of spikelets (76.65%). Medium category heritability was found in the grain filling periods character (37.58%). Meanwhile, research in the lowlands (Cisarua, 600 m above sea level) showed moderate heritability values for the number of spikelets (35.11%), main panicle seed weight (35.66%), and 100 seed weight (46.76%). No GxE interactions were found in all the observed characters, indicating that environmental factors caused the observed phenotypic diversity. GxE, which is not significantly different, can also be caused by the lack of family variation in genetic material because it only comes from a single cross between HP1744 and Selayar. The main panicle grain weight character is used as the character on selection based on SSI values. The results showed that 14 lines were categorized as tolerant.

**Keywords:** GxE interaction, lines, Stress Sensitivity Index, tropical wheat



@Hak cipta milik 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 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.

# **KERAGAMAN KARAKTER AGRONOMI GALUR-GALUR GANDUM (*Triticum aestivum* L.) PADA DUA AGROEKOSISTEM DI INDONESIA**

**MIRA HERDHANI**

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

**PROGRAM STUDI PEMULIAAN DAN BIOTEKNOLOGI TANAMAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**



**@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 University

IPB University

Judul Tesis : Keragaman Karakter Agronomi Galur-galur Gandum  
(*Triticum aestivum* L.) pada Dua Agroekosistem di Indonesia  
Nama : Mira Herdhani  
NIM : A2503201016

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Dr. Ir. Yudiwanti Wahyu E.K., M.S.

---

---

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

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:  
Prof. Dr. Dewi Sukma, S.P., M.Si.  
NIP 197004041997022001

---

---

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

  

Tanggal Ujian:  
12 Juli 2024

Tanggal Lulus: 30 JUL 2024

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

*Alhamdulillah*, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia- Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan naskah karya ilmiah yang berjudul Keragaman Karakter Galur-galur Gandum (*Triticum aestivum* L.) pada Dua Agroekosistem di Indonesia.

Terima kasih juga penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang telah membantu penyelesaian tugas akhir ini baik secara langsung maupun tidak langsung. Ucapan terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada:

1. Dr. Ir. Yudiwanti Wahyu E. K., M.S., dan Dr. Ir. Trikoesoemaningtyas, M.Sc., sebagai komisi pembimbing atas bimbingan dan dukungan yang diberikan kepada penulis selama proses penyusunan karya ilmiah ini.
2. Dr. Amin Nur dan Dr. Nurwanita Ekasari Putri selaku pihak-pihak yang bersedia memberikan genotipe gandum sebagai bahan pengujian dalam karya ilmiah ini.
3. Kebun Percobaan Balai Tanaman Hias, Cipanas, Cianjur, Jawa Barat dan Kebun Bapak Haji Lutfi, Cipayung, Cisarua, Jawa Barat yang telah memberikan fasilitas lahan yang membantu kelancaran penelitian penulis.
4. Kedua orang tua, suami, anak dan adik-adik serta orang tua asuh selaku pihak yang selalu memberikan doa, semangat dan dukungan secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis selama menjalankan studi di Institut Pertanian Bogor.
5. Bapak dan Ibu Dosen pembina Program *Double Degree* IPB University yang telah memberi kesempatan penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan Program Master *Double Degree* di *Kyoto University*, Jepang.
6. Bapak dan Ibu Dosen Departemen Agronomi dan Hortikultura, khususnya Program Studi Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman yang telah memberikan ilmu dan motivasinya.
7. Keluarga besar PBT angkatan 2020 yang selalu membantu saat penulis membutuhkan bantuan, saran, dan dukungan.

Penulis berharap semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak, baik kalangan akademisi, petani, maupun masyarakat umum, dan berguna bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

*Mira Herdhani*



### *@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	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.5 Hipotesis Penelitian	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Gandum ( <i>Triticum aestivum</i> L.)	4
2.2 Pemuliaan Gandum di Indonesia	4
2.3 Pengaruh Cekaman Panas terhadap Pertumbuhan Tanaman	6
2.4 Interaksi GxE	6
2.5 Indeks Kepekaan Stress ( <i>Stress Sensitivity Index</i> – SSI)	7
III METODE	8
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Prosedur Percobaan	9
3.4 Analisis data	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Kondisi Agroklimat dan Perbandingan Keragaan Karakter Agronomi di Dua Lokasi Penelitian	12
4.2 Analisis Ragam dan Pendugaan Nilai Heritabilitas	18
4.3 Analisis Interaksi GxE	23
4.4 Seleksi Berdasarkan Nilai Indeks Kepekaan Stress (SSI)	27
V SIMPULAN DAN SARAN	31
5.1 Simpulan	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	37
RIWAYAT HIDUP	41



## DAFTAR TABEL

1	Daftar galur F <sub>6</sub> dan varietas pembanding yang digunakan dalam penelitian	8
2	Model analisis ragam pada rancangan RKL <i>T augmented</i> pada tiap lokasi	10
3	Model analisis ragam gabungan rancangan RKL <i>T augmented</i>	10
4	Suhu di lokasi penelitian Cisarua (600 m dpl) dan Cipanas (1120) m dpl pada bulan April-September 2021	12
5	Curah hujan, kelembaban dan lama penyinaran di lokasi penelitian Cisarua (600 m dpl) dan Cipanas (1120) m dpl pada bulan April-September 2021	12
6	Perbandingan keragaan karakter agronomi galur-galur gandum F <sub>6</sub> di lokasi Cipanas (1120 m dpl)	14
7	Perbandingan keragaan karakter komponen hasil galur-galur gandum F <sub>6</sub> di lokasi Cipanas (1120 m dpl)	15
8	Perbandingan keragaan karakter agronomi galur-galur gandum F <sub>6</sub> di lokasi Cisarua (600 m dpl)	16
9	Perbandingan keragaan karakter komponen hasil galur-galur gandum F <sub>6</sub> di lokasi Cisarua (600 m dpl)	17
10	Analisis ragam karakter agronomi di Cipanas (1120 m dpl)	18
11	Analisis ragam komponen hasil di Cipanas (1120 m dpl)	19
12	Analisis ragam karakter agronomi di Cisarua (600 m dpl)	19
13	Analisis ragam komponen hasil di Cisarua (600 m dpl)	19
14	Nilai duga ragam dan heritabilitas galur-galur gandum di Cipanas (1120 m dpl)	20
15	Nilai duga ragam genetik, lingkungan, fenotipe serta heritabilitas galur-galur gandum di Cisarua (600 m dpl)	21
16	Analisis ragam gabungan genotipe (G), lingkungan (E) dan interaksi genetik dan lingkungan (GxE) karakter agronomi galur-galur gandum	24
17	Nilai rata-rata karakter agronomi galur-galur gandum di kedua lokasi pengujian	25
18	Nilai rata-rata komponen hasil galur-galur gandum di kedua lokasi pengujian	26
19	Nilai indeks kepekaan stress (SSI) karakter agronomi galur-galur gandum	27
20	Nilai indeks kepekaan stress (SSI) komponen hasil galur-galur gandum	28
21	Rekapitulasi banyaknya galur gandum kategori toleran, moderat, sensitif menurut komponen hasil berdasarkan nilai SSI	29
22	Galur-galur gandum kategori toleran menurut karakter bobot biji malai utama	29

## DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir penelitian	3
2	Kondisi pertumbuhan tanaman pada kedua lokasi penelitian; galur HP/Se F <sub>6</sub> 74-5-10-31 di Cipanas (a) dan Cisarua (b)	13
3	Perbandingan tampilan malai pada kedua lokasi penelitian	13
4	Korelasi antar karakter agronomi di lokasi Cipanas (a) dan Cisarua (b)	22

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Deskripsi gandum varietas Selayar	388
2	Deskripsi gandum varietas Guri 1	38
3	Deskripsi gandum varietas Guri 2	39
4	Deskripsi gandum varietas Guri 3	39
5	Uji kadar N, P, K, Mg dan Ca lahan di Cisarua (600 m dpl) dan Cipanas (1120 m dpl)	40

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.