

KARAKTERISASI, PRODUKSI, DETEKSI DORMANSI, DAN PENGEMBANGAN UJI *RADICLE EMERGENCE* BENIH SORGUM TANAMAN UTAMA DAN RATUN

ADITYA KUSUMAWARDANA



**PROGRAM STUDI AGRONOMI DAN HORTIKULTURA
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**





PERNYATAAN MENGENAI DISERTASI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi dengan judul “**Karakterisasi, Produksi, Deteksi Dormansi, dan Pengembangan Uji *Radicle Emergence* Benih Sorgum Tanaman Utama dan Ratan**” 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 2026

Aditya Kusumawardana
A2602222024



RINGKASAN

ADITYA KUSUMAWARDANA. Karakterisasi, Produksi, Deteksi Dormansi, dan Pengembangan Uji *Radicle Emergence* Benih Sorgum Tanaman Utama dan Ratun. Dibimbing oleh Satriyas Ilyas, Abdul Qadir, Trikoesoemaningtyas, Soeranto Human.

Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) merupakan salah satu jenis tanaman sereal yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan di Indonesia, karena mempunyai daerah adaptasi yang luas. Sorgum dapat digunakan sebagai pangan, pakan dan bioenergi. Sorgum mampu beradaptasi pada lahan marginal dan membutuhkan air relatif lebih sedikit, karena lebih toleran terhadap kekeringan dibanding tanaman pangan lainnya. Penanaman sorgum dapat mendukung program diversifikasi pangan dan pertanian berkelanjutan. Pengembangan sorgum secara luas membutuhkan ketersediaan benih sorgum yang bermutu. Pemanfaatan sistem ratun merupakan salah satu upaya dalam peningkatan produksi sorgum, yaitu dengan cara memotong batang tanaman musim tanam pertama, dibiarkan tumbuh kembali dan dibudidayakan seperti sorgum yang ditanam dari benih.

Penelitian dilaksanakan melalui empat percobaan yang saling terintegrasi untuk mengkaji aspek agronomi dan fisiologi 12 genotipe benih sorgum yang terdiri atas sembilan genotipe sorgum BRIN (GHP-2, GHP-16, CTY-43, GH-1, GH-7, GH-9, G-5, G-7, dan G-8) dan tiga varietas nasional (Bioguma-1, Pahat, dan Samurai-2). Percobaan pertama bertujuan melakukan karakterisasi agronomi genotipe sorgum melalui pengamatan komponen pertumbuhan dan hasil selama satu musim tanam. Tanaman musim pertama dimanfaatkan sebagai sumber pertumbuhan ratun pertama dan ratun kedua untuk percobaan kedua. Percobaan kedua bertujuan mengevaluasi mutu benih yang dihasilkan dari tanaman ratun pertama dan ratun kedua, serta membandingkannya dengan mutu benih tanaman utama. Parameter yang diamati meliputi viabilitas dan vigor benih sebagai indikator mutu fisiologis. Benih yang diperoleh dari percobaan pertama selanjutnya digunakan sebagai bahan pada percobaan ketiga dan keempat. Percobaan ketiga bertujuan untuk memperoleh informasi tentang dormansi *after ripening* genotipe sorgum. Percobaan keempat bertujuan menentukan waktu pengamatan yang tepat dalam menentukan metode uji *radicle emergence* pada suhu konstan 25°C dan suhu berganti 20↔30°C sebagai metode cepat uji vigor benih.

Percobaan pertama tidak hanya menunjukkan adanya keragaman agronomi antar genotipe, tetapi juga menghasilkan informasi baru mengenai karakter spesifik 12 genotipe sorgum. GH-9 memperlihatkan produktivitas tertinggi 2,31 t ha⁻¹, bobot 1000 butir 33,71 g, yang mengindikasikan potensi hasil dan ukuran benih yang lebih tinggi dibandingkan dengan genotipe lain. Umur berbunga dan panen tercepat, yaitu 57 dan 97 hari setelah tanam, diamati pada genotipe CTY-43 dan GHP-2, menunjukkan karakter genjah yang berpotensi mendukung efisiensi siklus tanam. Tinggi tanaman terendah tercatat pada genotipe GHP-16 (123,4 cm) yang berkaitan dengan ketahanan rebah dan efisiensi pemanenan.

Karakter agronomi berpengaruh terhadap kemampuan meratun. Hasil percobaan kedua mengkonfirmasi bahwa karakter tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang pada tanaman utama memiliki korelasi positif yang kuat terhadap karakter meratun. Rata-rata umur panen ratun pertama dan ratun kedua masing-

masing 13,2–13,6 hari lebih cepat dibandingkan tanaman utama. Nilai daya berkecambah pada tanaman utama, ratun pertama, dan ratun kedua berturut-turut adalah 96,1%; 96,1%; dan 96,6%, sementara indeks vigor masing-masing adalah 87,6%; 87,6%; dan 87,3%. Genotipe GH-9 merupakan genotipe terbaik. Keunggulan GH-9 ditunjukkan bobot benih per plot tertinggi pada tanaman utama (2,31 t ha⁻¹) dan ratun pertama (2,18 t ha⁻¹), proporsi produksi benih ratun pertama tertinggi (99,24%), serta daya berkecambah (97,50%) dan indeks vigor (88%). Genotipe GH-9 mampu mempertahankan produktivitas hingga ratun kedua dengan proporsi produksi mencapai 96,09%, menunjukkan kemampuan regenerasi yang baik setelah panen tanaman utama. Hasil percobaan kedua memberikan informasi baru bahwa benih yang dihasilkan tanaman ratun pertama maupun ratun kedua mempunyai mutu fisiologis yang setara dengan tanaman utama dan melampaui standar mutu benih nasional dengan nilai daya berkecambah diatas 70%, sehingga sistem ratun berpotensi dimanfaatkan sebagai alternatif produksi benih sorgum.

Hasil produksi benih perlu didukung pemanfaatannya melalui evaluasi mutu fisiologis benih. Hasil percobaan ketiga menunjukkan bahwa semua genotipe penelitian ini (GHP-2, GHP-16, CTY-43, GH-1, GH-7, GH-9, G-5, G-7, G-8, Bioguma-1, Pahat, dan Samurai-2) tidak menunjukkan indikasi terjadinya dormansi *after ripening*. Benih sorgum yang baru dipanen memiliki nilai daya berkecambah lebih dari 89,8% dan intensitas dormansi antara 0,00–0,02%, dengan persentase kecambah abnormal tidak lebih dari 10,2%. Informasi ini merupakan temuan baru yang menunjukkan bahwa benih sorgum dapat langsung diuji tanpa memerlukan periode *after ripening* untuk mematahkan dormansi.

Percobaan keempat berhasil mengembangkan metode cepat pengujian vigor benih menggunakan *radicle emergence* pengamatan 44 jam setelah dikecambahkan, baik pada suhu konstan 25°C maupun suhu berganti 20↔30°C. Uji *radicle emergence* terbukti efektif untuk menduga vigor benih secara cepat. Kelebihan dari uji *radicle emergence* adalah singkatnya durasi pengujian. Hal ini dapat memberikan kemudahan bagi petani dan industri benih melalui metode sederhana dan peralatan yang mudah digunakan untuk pengambilan keputusan awal mengenai mutu benih.

Penelitian ini menghasilkan suatu paket teknologi produksi dan pengujian mutu benih sorgum yang terintegrasi, mulai dari karakterisasi genotipe, pembuktian bahwa sistem ratun mampu menghasilkan benih bermutu setara tanaman utama, pembuktian tidak adanya dormansi *after ripening*, hingga pengembangan uji *radicle emergence*. Hasil penelitian ini memperkuat dasar ilmiah dan teknis bagi pengembangan sistem produksi benih sorgum yang lebih efisien di Indonesia.

Kata kunci: dormansi, genotipe, produktivitas, viabilitas, vigor



SUMMARY

ADITYA KUSUMAWARDANA. Characterization, Production, Detection of Dormancy, and Development of a Radicle Emergence Test for Seeds of Main Crop and Ratoon Sorghum. Supervised by Satriyas Ilyas, Abdul Qadir, Trikoesoemaningtyas, Soeranto Human.

Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) is a cereal crop with great potential for development in Indonesia because of its wide adaptability. Sorghum can also be used for food, feed, and bioenergy. Sorghum can adapt to marginal lands and requires relatively less water because it is more drought-tolerant than other food crops. Sorghum cultivation can support food diversification and sustainable agricultural programs. The widespread development of sorghum requires high-quality seeds. Utilizing the ratoon system is one approach to increasing sorghum production, which involves cutting the stems of the first-season crop, allowing them to regrow, and cultivating them as sorghum grown from seed.

This study was conducted using four integrated experiments to examine the agronomic and physiological aspects of 12 genotypes of sorghum seeds that consist of nine BRIN sorghum genotypes (GHP-2, GHP-16, CTY-43, GH-1, GH-7, GH-9, G-5, G-7, and G-8) and three national varieties (Bioguma 1, Pahat, and Samurai 2). The first experiment aimed to characterize the agronomic traits of sorghum genotypes by observing growth components and yield over the course of one growing season. Plants from the first growing season were subsequently used as the source of the first and second ratoon crops for the second experiment. The second experiment aimed to evaluate the quality of seeds produced from the first and second ratoon crops and compare them with the quality of seeds from the main crop. The parameters observed included seed viability and vigor, which were used as indicators of physiological quality. Seeds obtained from the first experiment were subsequently used as the material for the third and fourth experiments. The third experiment aimed to obtain information on after-ripening dormancy in sorghum genotypes. The fourth experiment aimed to determine the optimal observation time for the radicle emergence test at a constant temperature of 25°C and alternating temperatures of 20↔30°C as a rapid method for assessing seed vigor.

The first experiment not only demonstrated agronomic diversity among genotypes but also yielded new information regarding the specific characteristics of the 12 sorghum genotypes. Genotype GH-9 exhibited the highest productivity at 2.31 t ha⁻¹, accompanied by a 1,000-seed weight of 33.71 g, indicating a higher yield potential and seed size compared to other genotypes. The earliest flowering and harvesting, at 57 and 97 days after planting, observed in genotypes CTY-43 and GHP-2, demonstrating early maturing traits that could support crop cycle efficiency. The lowest plant height was recorded in genotype GHP-16 at 123.4 cm, which may be related to lodging resistance and harvesting efficiency.

Agronomic traits influence the ability to produce ratoons. The results of the second experiment confirmed that plant height, number of leaves, and stem diameter of the main plant had a strong positive correlation with the ability to produce ratoons. The average harvest time for the first and second ratoon crops was 13.2-13.6 days earlier, respectively, compared to the main crop. The germination

rates for the main crop, first ratoon, and second ratoon were 96.1%, 96.1%, and 96.6%, respectively, while the vigor indices were 87.6%, 87.6%, and 87.3%, respectively. The GH-9 genotype was the best genotype. The superiority of GH-9 was demonstrated by the highest seed weight per plot in the main crop (2.31 t ha⁻¹) and the first ratoon (2.18 t ha⁻¹), the highest seed production proportion in the first ratoon (99.24%), as well as germination rate (97.50%) and vigor index (88%). Genotype GH-9 was able to maintain productivity through the second ratoon, with a production proportion reaching 96.09%, indicating good regenerative capacity after the main crop harvest. The results of the second experiment revealed that the seeds produced by both the first and second ratoon crops had a physiological quality equivalent to that of the main crop and exceeded national seed quality standards, with a germination rate of over 70%. The ratoon system has the potential to be utilized as an alternative method for sorghum seed production.

Seed production must be supported by seed utilization through evaluation of seed physiological quality. The results of the third experiment showed that none of the genotypes used in this study (GHP-2, GHP-16, CTY-43, GH-1, GH-7, GH-9, G-5, G-7, G-8, Bioguma-1, Pahat, and Samurai-2) exhibited after-ripening dormancy. Freshly harvested sorghum seeds had a germination rate of more than 89.8% and a dormancy intensity of 0.00-0.02%, with an abnormal germination percentage of no more than 10.2%. This information represents a new finding, indicating that sorghum seeds can be tested immediately without requiring an after-ripening period to break dormancy.

The fourth experiment established a radicle emergence test method, both at 25°C and at 20↔30°C, with radicle emergence observed 44 h after sowing. The radicle emergence test proved effective in quickly assessing seed vigor. One advantage of the radicle emergence test is its short duration. This provides convenience for farmers and the seed industry through a simple method and easy-to-use equipment to make initial decisions regarding seed quality.

This study resulted in an integrated technology package for sorghum seed production and quality testing, ranging from genotype characterization, demonstration that the ratoon can produce seeds of a quality equivalent to that of the main crop, and confirmation of the absence of after-ripening dormancy, to the development of a radicle emergence test. The results of this study strengthen the scientific and technical foundation for developing a more efficient sorghum seed production system in Indonesia.

Keywords: dormancy, genotype, productivity, viability, vigor



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.

KARAKTERISASI, PRODUKSI, DETEKSI DORMANSI, DAN PENGEMBANGAN UJI *RADICLE EMERGENCE* BENIH SORGUM TANAMAN UTAMA DAN RATUN

ADITYA KUSUMAWARDANA

Disertasi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Doktor pada
Program Studi Agronomi dan Hortikultura

**PROGRAM STUDI AGRONOMI DAN HORTIKULTURA
FAKULTAS PERTANIAN
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.

Penguji Luar Komisi Pembimbing pada Ujian Tertutup Disertasi:

1. Prof. Dr. Ir. Eny Widajati, M.S.
2. Prof. Dr. Desta Wirnas, S.P, M.Si.

Promotor Luar Komisi Pembimbing pada Sidang Promosi Terbuka Disertasi:

1. Prof. Dr. Desta Wirnas, S.P, M.Si.
2. Dr. Ir. Ladiyani Retno Widowati, M.Sc



Judul Disertasi : Karakterisasi, Produksi, Deteksi Dormansi, dan Pengembangan Uji
Radicle Emergence Benih Sorgum Tanaman Utama dan Raton

Nama : Aditya Kusumawardana
NIM : A2602222024

@Hak cipta milik IPB University

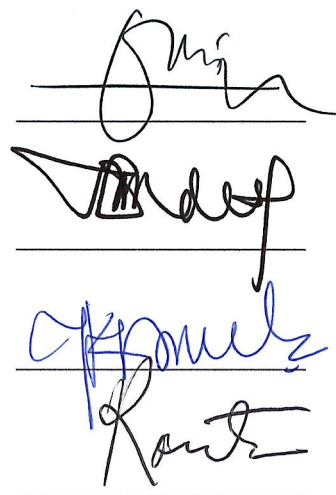
Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Satriyas Ilyas, M.S.

Pembimbing 2:
Dr. Ir. Abdul Qadir, M.Si.

Pembimbing 3:
Prof. Dr. Ir. Trikoesoemaningtyas, M.Sc.

Pembimbing 4:
Prof (R). Dr. Ir. Soeranto Human, M.Sc.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Herdhata Agusta
NIP. 19590813 198303 1 003

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





@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 ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga karya ilmiah dengan judul “Karakterisasi, Produksi, Deteksi Dormansi, dan Pengembangan Uji *Radicle Emergence* Benih Sorgum Tanaman Utama dan Ratan” berhasil diselesaikan dengan baik.

Penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Prof. Dr. Ir. Satriyas Ilyas, M.S selaku ketua komisi pembimbing, serta Dr. Ir. Abdul Qadir, M.Si, Prof. Dr. Ir. Trikoesoemaningtyas, M.Sc dan Prof. Dr. Ir. Soeranto Human, M.Sc selaku anggota komisi pembimbing, atas segala bimbingan, arahan, masukan ilmiah serta dukungan yang sangat berarti sejak tahap perencanaan penelitian hingga penyelesaian disertasi ini.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Prof. Dr. Ir. Eny Widajati, M.S dan Prof. Dr. Desta Wirnas, S.P, M.Si yang telah berkenan menjadi penguji luar komisi pembimbing pada ujian tertutup serta saran dan masukan yang sangat berharga untuk penyempurnaan disertasi ini. Terima kasih yang mendalam juga penulis sampaikan kepada Prof. Dr. Desta Wirnas, S.P, M.Si dan Dr. Ir. Ladiyani Retno Widowati, M.Sc atas kesediaan menjadi penguji luar komisi pada sidang promosi doktor.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Balai Besar Pengembangan Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura serta Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian, Kementerian Pertanian atas dukungan dan kesempatan yang diberikan kepada penulis melalui program tugas belajar. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi atas dukungan pendanaan melalui program hibah penelitian skema Penelitian Disertasi Doktor (PDD) atas nama Prof. Dr. Ir. Satriyas Ilyas, M.S (kontrak nomor: 027/E5/PG.02.00.PL/2024) yang sangat membantu dalam pelaksanaan penelitian.

Secara khusus penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang mendalam kepada ayahanda H. Sumintardjo, S.Pd dan ibunda Hj. Kusmartini, S.Pd serta keluarga besar yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dan dukungan moral kepada penulis. Ungkapan terima kasih yang tulus juga penulis sampaikan kepada mertua, serta kepada istri tercinta Dr. Nanda Hidayati, S.Pd.I, M.Pd dan kedua putri tersayang Farhana Aqila dan Nabila Syafiqah atas doa, kesabaran, pengertian serta dukungan yang tidak pernah putus selama penulis menempuh pendidikan hingga penyelesaian disertasi ini.

Semoga disertasi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan serta memberikan kontribusi bagi kemajuan pertanian.

Bogor, Agustus 2026

Aditya Kusumawardana



DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN	iv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Kebaruan (<i>novelty</i>) Penelitian	7
1.6 Ruang Lingkup Penelitian	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Tanaman Sorgum	9
2.2 Ratun pada Tanaman Sorgum	11
2.3 Dormansi Benih <i>After Ripening</i>	12
2.4 Uji <i>Radicle Emergence</i>	14
III. KARAKTERISASI AGRONOMI 12 GENOTIPE SORGUM	17
3.1 Abstrak	17
3.2 Pendahuluan	18
3.3 Bahan dan Metode	19
3.4 Hasil dan Pembahasan	21
3.5 Simpulan	30
IV. PRODUKSI BENIH BERMUTU TANAMAN UTAMA DAN TANAMAN RATUN 12 GENOTIPE SORGUM	31
4.1 Abstrak	31
4.2 Pendahuluan	32
4.3 Bahan dan Metode	34
4.4 Hasil dan Pembahasan	39
4.5 Simpulan	57
V. DETEKSI DORMANSI <i>AFTER RIPENING</i> BENIH 12 GENOTIPE SORGUM	58
5.1 Abstrak	58
5.2 Pendahuluan	59
5.3 Bahan dan Metode	61
5.4 Hasil dan Pembahasan	64
5.5 Simpulan	72
VI. PENGEMBANGAN METODE UJI <i>RADICLE EMERGENCE</i> BENIH SORGUM PADA SUHU 25°C DAN 20↔30°C	73
6.1 Abstrak	73
6.2 Pendahuluan	74
6.3 Bahan dan Metode	76
6.4 Hasil dan Pembahasan	78
6.5 Simpulan	88



- 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.

VII. PEMBAHASAN UMUM	90
VIII. SIMPULAN UMUM	95
8.1 Simpulan	95
8.2 Saran	95
DAFTAR PUSTAKA	97
LAMPIRAN	113



DAFTAR TABEL

1.	Karakter vegetatif 12 genotipe sorgum	22
2.	Karakter fisiologis 12 genotipe sorgum	25
3.	Karakter reproduktif 12 genotipe sorgum	27
4.	Kemampuan meratun 12 genotipe sorgum	39
5.	Karakter vegetatif tanaman ratun 12 genotipe sorgum	41
6.	Hasil uji-t untuk karakter reproduktif tanaman utama dan ratun	43
7.	Karakter reproduktif tanaman ratun 12 genotipe sorgum	45
8.	Korelasi karakter vegetatif dan reproduktif tanaman utama dengan tanaman ratun	46
9.	Hasil uji-t untuk pengujian mutu benih tanaman utama dan ratun	48
10.	Kadar air, bobot 1000 butir, dan daya berkecambah benih tanaman utama dan ratun	51
11.	Indeks vigor, bobot kering kecambah normal, dan daya hantar listrik benih tanaman utama dan ratun	53
12.	Hasil uji-t bobot benih per plot, proporsi produksi benih ratun, bobot 1000 butir, indeks vigor, dan daya berkecambah benih tanaman utama dan ratun	55
13.	Kadar air, indeks vigor, daya berkecambah, potensi tumbuh maksimum, kecepatan tumbuh, dan intensitas dormansi selama <i>after ripening</i>	65
14.	Efek perlakuan pematangan dormansi terhadap nilai daya berkecambah pada 0 MSP	68
15.	Kandungan ABA dan GA ₃ benih genotipe sorgum pada 0 MSP	69
16.	Analisis mutu benih 12 genotipe sorgum	78
17.	Regresi kemunculan radikula pada periode perkecambahan yang berbeda	81

DAFTAR GAMBAR

1.	Diagram alir penelitian	8
2.	Cara pengambilan contoh kerja dengan metode parohan tangan	37
3.	Perkembangan munculnya radikula pada suhu 25°C	79
4.	Perkembangan munculnya radikula pada suhu 20↔30°C	80
5.	Regresi <i>radicle emergence</i> suhu 25°C pada 44 jam dan: (A) daya berkecambah, (B) rata-rata waktu perkecambahan, (C) indeks vigor, (D) kecepatan tumbuh, (E) uji tetrazolium, dan (F) potensi tumbuh maksimum	83
6.	Regresi <i>radicle emergence</i> suhu 20↔30°C pada 44 jam dan: (A) daya berkecambah, (B) rata-rata waktu perkecambahan, (C) indeks vigor, (D) kecepatan tumbuh, (E) uji tetrazolium, dan (F) potensi tumbuh maksimum	84
7.	Regresi antara daya tumbuh di lapangan dan <i>radicle emergence</i> 44 jam: (A) suhu 25°C, (B) suhu berganti 20↔30°C	85
8.	Model hipotetik penelitian	90

DAFTAR LAMPIRAN

1. Deskripsi sorgum varietas Bioguma-1	114
2. Deskripsi sorgum varietas Pahat	115
3. Deskripsi sorgum varietas Samurai-2	116
4. Karakteristik malai pada 12 genotipe sorgum	117
5. Data iklim pada bulan Juni 2024 sampai dengan Juli 2025	118
6. Pemilihan benih sorgum	119

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.