

**MANDIRI**

**LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**PENGARUH APLIKASI GIBERELIN TERHADAP DAYA  
KECAMBAH BENIH SORGUM (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)  
YANG TELAH MENGALAMI KEMUNDURAN**

**Muhammad Kamal  
Eko Pramono  
M.Syamsoel Hadi  
Kukuh Setiawan**



**JURUSAN AGRONOMI DAN HORTIKULTURA  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2021**

## **ABSTRAK**

Ketersediaan benih bermutu merupakan prasyarat utama dalam pengembangan tanaman sorgum. Deraan etanol dapat digunakan untuk menguji tingkat daya simpan benih. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas aplikasi giberelin untuk menstimulir perkecambahan benih sorgum yang telah mengalami kemunduran). Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan tanaman Universitas Lampung pada bulan Juni sampai Nopember 2021. Perlakuan disusun secara faktorial dengan genotipe sorgum sebagai faktor pertama dan konsentrasi giberelin sebagai faktor kedua. 10 genotipe sorgum akan dievaluasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi giberelin dengan konsentrasi 40—70 ppm tampaknya dapat meningkatkan daya kecambah benih-benih sorgum yang telah mengalami kemunduran.

## HALAMAN PENGESAHAN PENELITIAN MANDIRI

Judul Penelitian : Pengaruh Aplikasi Giberelin terhadap Daya Kecambah Benih Sorgum (*Sorghum bicolor* L.Moench) yang Mengalami Kemunduran

Kode/Nama Rumpun Ilmu:154/Budidaya Pertanian dan Perkebunan  
Ketua Peneliti

a>Nama Lengkap : Prof.Dr.Ir. Mhammad Kamal, M.Sc.

b.NIDN : 0001016103

c.Jabatan Fungsional : Guru Besar

d.Program Studi : Agronomi dan Hortikultura

e.Nomor HP : 08127933781

f. Alamat Surel (email) : [mkamal1961@yahoo.com](mailto:mkamal1961@yahoo.com)

g.Jumlah Anggota : 3 orang

h>Nama Anggota : 1. Dr. Ir. Eko Pramono, M.S  
2. Dr. Ir. M. Syamsoel Hadi, M.Sc.  
3. Prof.Dr.Ir. Kukuh Setiawan, M.Sc.

i.Lama Penelitian Keseluruhan: 6 bulan

j.Lokasi : Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Unila

k.Sumber Dana : Mandiri

Bandar Lampung, 9 Nopember 2021

Ketua Jurusan  
Agronomi dan Hortikultura

Prof.Dr.Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc.  
NIP 196110211985031002

Ketua Tim Peneliti

Prof.Dr.Ir.Muhammad Kamal,M.Sc.  
NIP 196101011985031003



Menyetujui,  
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kerjasama

Prof. Dr. Ir. Purnomo, M.S.  
NIP 196406131987031002

# PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang dan Masalah

Pengembangan tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) memiliki prospek yang menjajikan karena tanaman sorgum banyak bermanfaat pada berbagai aspek kehidupan, baik sebagai bahan pangan, pakan dan bahan bioetanol. Dalam perspektif agronomi, pengembangan tanaman sorgum akan berhasil dengan baik jika didukung dengan ketersediaan benih sorgum bermutu yang cukup dan berkesinambungan. Kamal, Hadi dan Pramono (2020) melaporkan bahwa viabilitas benih sorgum cepat menurun sehingga penanganan benih sorgum harus cermat dan benar.

Kerusakan kualitas benih bisa terjadi akibat adanya proses kemunduran baik secara alami maupun buatan. Kemunduran benih bisa terjadi seiring dengan bertambahnya umur benih. Proses terjadinya kemunduran benih bisa berlangsung secara alami maupun artificial. Proses fisiologi dan biokimia merupakan dua proses penting yang menyertai kemunduran benih (Kapoor *et al.*, 2011). Perubahan fisiologi dan biokimia dalam benih bermuara pada penurunan mutu benih, dan implikasi pada penurunan viabilitas benih. Hasil penelitian Pramono (2018) dalam Kamal dkk. (2020) menunjukkan bahwa penurunan suhu ruang simpan sekitar 18oC dapat memperlambat kemunduran benih sorgum. Dengan suhu ruang simpan sekitar 18oC, benih sorgum bisa disimpan sampai 20 bulan dengan daya kecambah 75% dan masih memenuhi standar mutu baku benih.

Pengelolaan benih sorgum dengan viabilitas yang cepat menurun memerlukan keseriusan dan ketersediaan fasilitas penyimpanan yang memadai. Pada tingkat petani, ketersediaan fasilitas dan teknologi penyimpanan benih dengan viabilitas yang cepat menurun masih belum memadai sehingga proses kemunduran benih bisa terjadi secara cepat. Salah satu cara yang efektif dan murah untuk mengatasi hal ini dapat dicapai melalui proses penyediaan benih antarlapang. Namun demikian, cara ini memerlukan tingkat kedisiplinan yang tinggi dalam menyusun pola tanam. Selain itu, kelembagaan pada tingkat petani harus benar-benar fungsional dan aspiratif sehingga proses diseminasi teknologi bisa lancar dan mendapat persepsi masyarakat yang positif.

Dampak negatif dari kemunduran benih yang terlalu cepat akan mendorong penggunaan benih yang tidak efisien, yang pada akhirnya bisa meningkatkan biaya produksi tanaman sorgum. Oleh karena itu, perlu ada upaya mendaurulang benih-benih yang telah mengalami kemunduran melalui aplikasi bahan-bahan yang mampu menstimulir perkecambahan benih. Keberhasilan pemulihan daya kecambah dari benih-benih sorgum yang telah mengalami kemunduran akan sangat membantu proses penyediaan benih sorgum bermutu dalam pengembangan tanaman sorgum.

Giberelin merupakan hormon tanaman yang sudah diketahui dan banyak dilaporkan keterlibatan dan peranannya dalam stimulasi perkecambahan benih (Taiz dan Zeiger, 2010). Penggunaan giberelin dapat menstimulir perkecambahan benih (Dillip, *et al.*2017; Nasri *et al.*, 2013; Ibrahim *et al.*, 2019) dan bisa meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Han *et al.*, 2011;

Megbo, 2010; Guadagnin *et al.*, 2017; Sarwar *et al.*, 2017). Namun demikian, informasi tentang pemanfaatan giberelin untuk menstimulir perkecambahan benih yang telah mengalami kemunduran, khususnya pada benih tanaman sorgum masih sedikit dilaporkan.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas aplikasi giberelin untuk menstimulasi perkecambahan benih sorgum yang telah mengalami kemunduran.

## **1.3. Kerangka Pemikiran**

Tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) memiliki banyak manfaat, diantaranya sebagai sumber bahan pangan, pakan dan bioetanol. Dengan demikian pengembangan sorgum dapat membantu upaya peningkatan ketahanan pangan dan energi. Secara khusus, pemanfaatan biomassa sorgum sebagai sumber hijauan ternak sapi dapat berkontribusi pada proses penyediaan pakan yang cukup dan berkesinambungan sehingga bisa berdampak positif pada proses pencapaian swasembada daging nasional melalui pengembangan ternak sapi.

Secara ekologi, tanaman sorgum memiliki daya adaptasi yang cukup luas. Sorgum dapat tumbuh dan berkembang pada lahan yang kurang subur/marginal, dan memiliki ketahanan yang tinggi pada cekaman air sehingga sorgum memiliki potensi besar untuk dikembangkan pada lahan

kering. Dibandingkan dengan kelompok tanaman pangan yang lain, sorgum memiliki efisiensi penggunaan air yang relatif lebih tinggi.

Secara fisiologi tanaman sorgum termasuk dalam kelompok tanaman C-4, sehingga sorgum memiliki efisiensi fiksasi CO<sub>2</sub> yang tinggi. Oleh karena itu, sorgum memiliki kemampuan memproduksi biomassa yang tinggi. Pada sisi lain, Indonesia merupakan negara tropis sehingga ketersediaan cahaya matahari berlimpah sepanjang tahun yang bisa dimanfaatkan oleh tanaman sorgum sebagai sumber energi dalam produksi biomasanya. Potensi fisiologi yang besar ini dapat dimanfaatkan secara maksimal melalui pengelolaan tanaman sorgum yang benar.

Keberhasilan pengembangan tanaman sorgum sangat tergantung pada banyak faktor, diantaranya adalah ketersediaan benih bermutu. Benih sorgum memiliki karakter yang unik sehingga produksi benih sorgum dan pengelolaan benih sorgum membutuhkan teknologi yang khusus. Salah satu karakter benih sorgum yang harus diperhatikan secara serius adalah viabilitasnya yang cepat menurun. Seiring dengan berjalannya waktu benih akan mengalami kemunduran yang bermuara pada penurunan viabilitas dan persentase perkecambahan. Oleh karena itu, benih sorgum yang telah disimpan lama berpeluang mengalami kemunduran akibat terjadinya perubahan fisiologi dan biokimia di dalam benih.

Hormon giberelin memiliki peranan yang sangat penting dalam proses perkecambahan benih. Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi giberelin mampu menstimulir perkecambahan benih. Artinya giberelin juga

terlibat dalam proses fisiologi maupun biokimia yang terkait dengan stimulasi perkecambahan benih. Dengan demikian giberelin diduga mampu mengaktifkan kembali proses biokimia yang terkait dengan perkecambahan meskipun benih telah mengalami kemunduran.

#### **1.4. Hipotesis**

Terdapat konsentrasi giberelin tertentu yang mampu menstimulir perkecambahan benih sorgum yang telah mengalami kemunduran akibat deraan etanol (*artificial aging*).



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Benih Sorgum

Tanaman sorgum bisa dipanen pada saat tanaman berumur sekitar 90 sampai 120 hari. Pertanaman sorgum harus dikelola dengan baik agar menghasilkan benih yang bermutu. Pada prinsipnya, mutu benih sorgum meliputi mutu fisik, fisiologi dan genetik. Tindakan budidaya pada produksi benih sorgum memiliki peranan sangat penting dalam upaya menghasilkan benih sorgum bermutu. Oleh karena itu, penerapan teknologi budidaya saat produksi benih di lapang harus sesuai dengan standar budidaya tanaman yang memadai (Kamal dkk., 2020).

Tindakan budidaya tanaman yang utama dalam produksi benih sorgum meliputi pengolahan tanah, penanaman, penyiangan, pemupukan, pengairan, pengendalian hama dan penyakit, dan panen. Pengaturan jarak tanam yang tepat dan penyiangan dapat mengurangi tingkat kompetisi tanaman sorgum yang dibudidayakan dengan organisme pengganggu tanaman. Kamal *et al.* (2014) melaporkan bahwa pertanaman sorgum yang dibudidayakan pada tingkat kompetisi yang tinggi menghasilkan kandungan pati dalam biji yang lebih rendah dibandingkan dengan tanaman sorgum yang dibudidayakan pada kondisi tingkat kompetisi yang rendah. Kandungan pati dalam biji yang rendah tentunya akan menurunkan mutu benih sorgum.

Pemupukan juga merupakan tindakan agronomi yang penting dalam produksi benih sorgum. Melalui pemupukan, kebutuhan unsur hara tanaman dapat dipenuhi secara optimal. Ketersediaan unsur hara makro dan mikro yang

cukup dan berkesinambungan memiliki peranan yang sangat penting dalam proses produksi benih yang bermutu. Unsur hara N, P dan K merupakan unsur hara yang banyak dibutuhkan oleh tanaman sorgum (Kamal dkk., 2020). Peran fisiologi dan biokimia dari ketiga unsur hara tersebut sangat penting dalam proses pertumbuhan dan perkembangan biji tanaman. Nitrogen sangat dibutuhkan dalam sintesis asam amino dan protein, sementara unsur P sangat dibutuhkan dalam sintesis ATP. Pada sisi lain unsur K memiliki peranan penting dalam proses akumulasi karbohidrat pada organ penyimpanan termasuk biji (Mengel dan Kirby, 1987; Taiz dan Zeiger, 2010).

## **2.2. Kemunduran Benih**

### **Faktor yang Mempengaruhi Kemunduran Benih**

Kemunduran benih adalah perubahan yang terjadi di dalam benih, berupa perubahan-perubahan biokimia yang tidak dapat balik yang menyebabkan jatuhnya viabilitas benih yang berakhir pada rusak atau matinya benih tanaman. Delouche (1973) dalam McDonald dan Copeland (2005) mengajukan konsep umum tentang deteriorasi benih yaitu (1) kemunduran benih adalah proses yang tidak dapat dihindari/terelakkan (*inerovable*). Laju kemunduran dapat ditahan dengan cara menyimpan benih pada suhu optimum, (2) kemunduran benih adalah proses yang tidak dapat balik (*irreversible*). Sekali benih mengalami kemunduran, proses anabolik tidak dapat balik, (3) kemunduran benih bervariasi diantara populasi benih.

McDonald & Copeland (2005) menyatakan beberapa faktor yang mempengaruhi masa hidup benih antara lain (1) faktor internal benih berupa

stress selama proses pembentukan benih, tingkat kemasakan fisiologis benih, kekurangan unsur mineral (N, K, Ca), besar kecilnya benih, (2) kelembaban relatif dan temperatur, (3) kadar air benih, (4) genetik, (5) kehadiran mikroflora, dan (6) kerusakan mekanis. Kemunduran benih memiliki gejala seperti menurunnya aktivitas enzim yang berhubungan dengan perombakan cadangan makanan. (enzim-enzim: amylase, phosphatase, glutamate decarboxylase, ribonuclease, fenolase, dehidrogenase, dsbnya) yang merupakan gejala fisiologis. Gejala morfologis seperti perubahan warna testa bila diekspos cahaya (menjadi lebih gelap) menjadi warna coklat. Perubahan warna akibat reaksi oksidatif karena meningkatnya RH dan suhu ruang.

### **Pengaruh Periode Simpan terhadap Kemunduran Viabilitas Benih**

Viabilitas merupakan daya hidup benih yang ditunjukkan dengan gejala pertumbuhan dan metabolisme. Viabilitas benih merupakan penentu mutu fisiologis benih yang ditentukan oleh daya berkecambah dan vigor benih. Daya berkecambah benih merupakan informasi mengenai kemungkinan benih tumbuh normal pada kondisi lapang dan lingkungan yang optimum (Sadjad, 1993).

Kartika dan Sari (2015) melaporkan bahwa penyimpanan benih padi yang semakin lama umur simpannya, akan menurunkan daya berkecambah dan potensi tumbuh maksimum secara berangsur-angsur. Penurunan viabilitas dan vigor benih ditunjukkan oleh variabel daya berkecambah (DB), *first count germination* (FCG), potensi tumbuh maksimum (PTM), kecepatan tumbuh (KCT),

panjang plumula (PP), panjang akar primer(PAP),dan bobot kering kecambah normal (BKKN) yang semakin menurun serta nilai daya hantar listrik yang semakin meningkat. Pada umur simpan 7 bulan daya berkecambah benih padi aksesori mayang semakin rendah yaitu 60 %, akan tetapi data potensi tumbuh benih tersebut sampai dengan umur simpan 7 bulan masih cukup tinggi yaitu 90,67 %.Begitu pula dengan benih sorgum yang disimpan, lama kelamaan benih akan mengalami kemunduran .

Hasil penelitian Husnayati (2011), menunjukkan bahwa benih Kacang Bogor (*Vigna subterranea* [L.] Verdc.) yang disimpan selama 6 bulan mengalami penurunan daya berkecambah. Pada periode simpan 0 bulan, nilai daya kecambah benih mencapai 91,6 %. Akan tetapi, setelah benih tersebut disimpan hingga 6 bulan nilai daya berkecambah turun menjadi 45,8 %. Suhu ruang simpan yang digunakan untuk menyimpan benih berperan untuk mempertahankan viabilitas benih selama dalam masa penyimpanan.Pada suhu rendah, respirasi berjalan lambat dibandingkan pada suhu tinggi. Viabilitas benih dipengaruhi oleh kadar air benih, suhu dan kelembaban nisbi ruangan (Purwanti, 2004).

Menurut Bewley dan Black (1984) kondisi suhu rendah menyebabkan kulit benih bertambah keras sehingga sifat dormansinya bertambah besar. Justice dan Bass (2002) menyatakan bahwa penyimpanan benih pada suhu di sekitar titik beku dapat memperpanjang dormansi benih menjadi lebih lama. Menurut Desai *et al.* (1997) penyimpanan pada suhu 0°C menyebabkan benih kubis

(*Brassica oleracea* Var. Capitata Linn) tetap mengalami dormansi. Menurut Rahayu (2007), kondisi ruang simpan dan periode simpan mempengaruhi viabilitas benih. Benih caisin (*Brassica chinensis* L.) yang disimpan pada tiga kondisi simpan yang berbeda yaitu kamar (suhu 26,5 – 31°C dan RH 64 – 80 %), AC (suhu 17,5 – 19°C dan RH 53 – 58 %), dan kulkas (suhu 1 – 4°C dan RH 49 – 69 %), dengan periode simpan 0, 3, 6, 9, 12, dan 15 minggu berpengaruh terhadap kadar air benih. Kadar air benih sebelum dilakukan penyimpanan pada ketiga kondisi simpan yaitu 5,48 %. Pada suhu kulkas dan AC, setelah benih disimpan selama 15 minggu kadar air benih meningkat menjadi 5,37 % dan 6,45 %, namun peningkatan kadar air tersebut tidak terlalu jauh bila dibandingkan dengan peningkatan kadar air pada kondisi simpan kamar selama 15 minggu yang meningkat menjadi 7,34 %.

Hasil penelitian Indartono (2011), menyatakan bahwa suhu ruang simpan berperan dalam mempertahankan viabilitas benih selama penyimpanan, yang dipengaruhi oleh kadar air benih, suhu, dan kelembaban nisbi ruangan. Pada suhu rendah, respirasi berjalan lambat dibanding suhu tinggi. Dalam kondisi tersebut, viabilitas benih kedelai dapat dipertahankan lebih lama. Kadar air yang aman untuk penyimpanan benih kedelai dalam suhu kamar selama 6-10 bulan adalah tidak lebih dari 11%.

Media simpan sabut kelapa yang diletakkan di ruang AC dapat mempertahankan viabilitas propagul *R. stylosa* sampai masa penyimpanan 4 minggu. Selain itu, hasil metode pendugaan viabilitas propagul *R. stylosa*

dengan uji belah adalah relatif sama dengan hasil uji perkecambahan secara langsung dari propagul tersebut (Kusmana, 2011). Menurut McDonald (1999), kemunduran benih dapat dicirikan dengan menurunnya daya berkecambah, perkecambahan di lapang (*field emergence*), meningkatnya jumlah kecambah abnormal, terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan, serta menurunkan produktivitas di lapang.

Menurut Justice dan Bass (2002), kemunduran benih dapat terlihat melalui gejala fisiologi dan biokimia. Gejala fisiologi dapat ditandai dengan perubahan warna benih, mundurnya pertumbuhan perkecambahan, dan meningkatnya kecambah abnormal. Gejala kemunduran biokimia pada benih ditandai dengan terjadinya perubahan dalam aktivitas enzim, respirasi, laju sintesa, perubahan membran, perubahan persediaan makanan, dan perubahan kromosom.

Benih kedelai varietas Gepak Kuning dengan kadar air 11% mulai terjadi kemunduran benih setelah periode simpan 75 hari (PS), sedangkan kadar air 14% mulai terjadi kemunduran benih setelah benih mulai disimpan selama 15 hari (P1). Benih kedelai dengan kadar air yang tinggi lebih cepat mengalami kemunduran dan tidak dapat disimpan yang lama (Samuel, 2011).

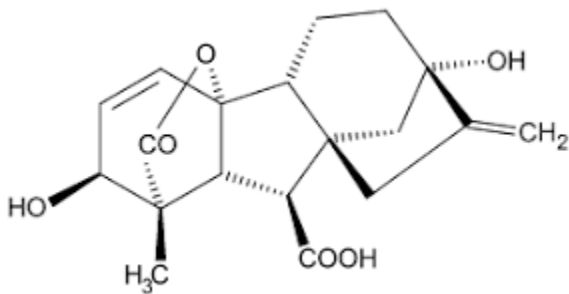
Tatipata (2004) menyatakan bahwa kemunduran benih merupakan suatu proses yang merugikan yang dialami oleh benih setelah benih masak dan terus berlangsung selama benih mengalami proses penyimpanan. Salah satu gejala

kemunduran suatu benih dapat ditunjukkan dengan meningkatnya nilai konduktivitas atau daya hantar listrik.

## 2.3. Giberelin

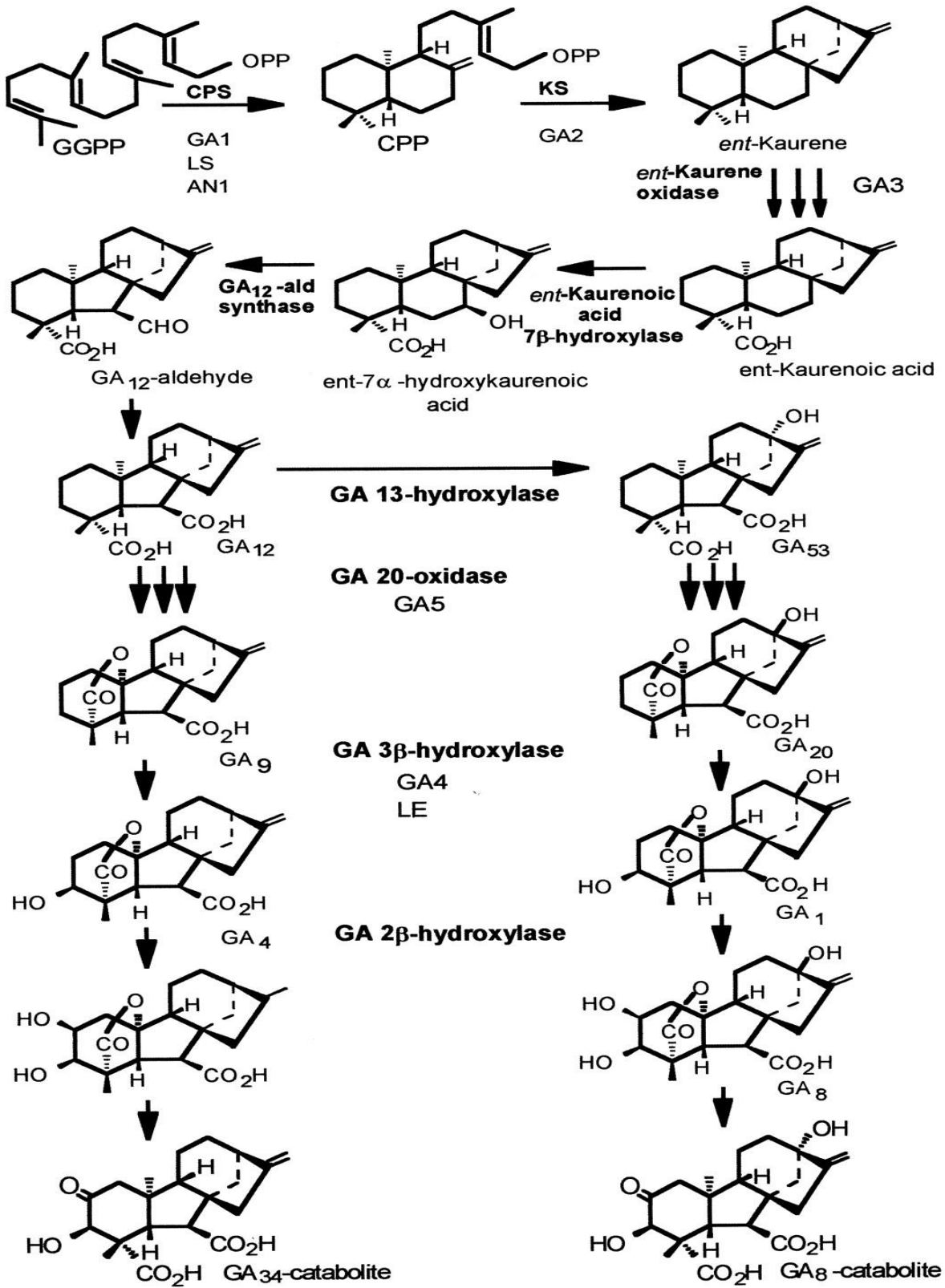
### 2.3.1. Biosintesis

Menurut Taiz dan Zeiger (2010), giberelin merupakan hormon tanaman yang banyak terlibat pada proses pemanjangan batang dan pembungaan tanaman. Struktur giberelin bisa dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Asam giberelat (Gibberelic Acid/GA)

Giberelin disintesis melalui lintasan (jalur) terpenoid. Jalur biosintesis giberelin dibagi dalam tiga tahapan, dan masing-masing tahapan terjadi pada bagian sel yang berbeda-beda (Taiz dan Zeiger, 2010). Tiga tahapan tersebut adalah 1) pembelahan senyawa tetra siklik(ent-keurene), yang terjadi di plastid; 2) perubahan senyawa tetrasiklik (ent-keurene) menjadi senyawa GA pertama, yaitu GA12-aldehide yang terjadi di retikulum endoplasma, dan 3) perubahan GA12 menjadi C20—Gas melalui rangkaian reaksi oksidasi, dan C19—Gas termasuk bioaktif Gas. Secara rinci tahapan biosintesis giberelin bisa dilihat pada Gambar 2 (Hedden dan Proebsting, 1999).



2.4.2. Giberelin dan Perkecambahan Benih



Perkecambahan benih merupakan proses yang kompleks baik proses fisiologi maupun biokimia. Pada awalnya terjadi proses fisik yaitu terjadinya perubahan ukuran benih setelah terjadi imbibisi. Perombakan senyawa-senyawa kompleks seperti karbohidrat yang bersifat enzimatik pun terjadi dan menghasilkan energi melalui proses respirasi.

Keterlibatan giberelin dalam proses perkecambahan benih telah banyak dilaporkan ( Taiz dan Zeiger, 2010). Hasil penelitian (Sharma dan Jain, 2016) menunjukkan bahwa aplikasi asam giberelat (GA) menghasilkan perkecambahan urad bean lebih baik dibandingkan dengan tanpa pemberian giberelin, walaupun terjadi variasi respon antarvarietas urad bean. Al-Imam (2007) juga melaporkan bahwa perkecambahan benih pistachio dapat ditingkatkan melalui perendaman benih dengan larutan giberelin. Chauhan *et al.* (2009) juga melaporkan bahwa aplikasi giberelin mampu menstimulir perkecambahan benih *black gram* dan *horse gram*.

#### 2.4.3. Giberelin dan Pertumbuhan Tanaman

Hormon giberelin juga memiliki peranan yang penting dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Proses pemanjangan batang dan pembungaan tidak lepas dari keterlibatan giberelin. Selain itu giberelin juga berperan dalam proses mediasi tanaman dalam merespon terhadap pengaruh lingkungan seperti suhu dan cahaya (Taiz dan Zeiger, 2010).

Aplikasi giberelin juga dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman air. Hasil penelitian yang dilaporkan Mehri (2015) menunjukkan

bahwa aplikasi asam giberelat dapat meningkatkan kandungan prolin pada tanaman jagung sehingga ketahanan tanaman terhadap suhu tinggi pun meningkat dan jagung yang diberi perlakuan asam giberelat memiliki hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan control. Arabshahi dan H.R. Reza (2017) juga melaporkan bahwa aplikasi giberelin mampu meningkatkan hasil tanaman gandum yang mengalami cekaman air 10 hari sekali dan 20 hari sekali.

### **III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Tempat dan Waktu**

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung, pada bulan Juni sampai dengan Nopember 2021.

#### **3.2. Bahan dan Alat**

Benih sorgum yang digunakan terdiri dari 15 genotipe, yaitu Mandau, Numbu, Super-1, dan Super-2 (hasil pemuliaan tanaman Balai Penelitian Tanaman Jagung dan Serealia, Maros, Indonesia), Samurai-1, dan Samurai-2. Pupuk yang digunakan adalah pupuk Urea, SP-36, KCl. Bahan lain meliputi giberelin dan air destilata.

Peralatan yang digunakan untuk menanam dan menghasilkan benih sorgum baru meliputi a) peralatan pengolahan tanah meliputi bajak dan garu, b) peralatan tanam meliputi tugal, dan tali pelurus barisan, c) peralatan pemupukan tugal, ember, sekop pengaduk pupuk, dan sendok takaran pupuk, d) peralatan pengendalian organisme pengganggu tanaman meliputi alat penyemprot punggung (knapsack sprayer), e) air, dan f) ember. Peralatan panen meliputi a) gunting panen dan b) karung plastic. Peralatan pengeringan dan penanganan benih mencakup a) tampah untuk menjemur

benih, b) seed blower untuk pembersihan benih, c) kantung plastik klip untuk wadah benih, dan d) alat tulis.

Peralatan yang digunakan untuk uji perkecambahan benih meliputi a) Germinator Tipe IPB 72-1 untuk inkubasi pengecambahan benih, b) kertas merang untuk media perkecambahan benih, dan c) plastik lembaran untuk mengalasi substrat kertas merang dalam pengecambahan benih. Peralatan untuk pengusangan cepat benih mencakup a) etanol, b) petri disk dan c) kertas merang. Peralatan untuk envigorasi benih mencakup a) petri disk, b) kertas merang, dan c) giberelin.

### **3.3. Pelaksanaan Penelitian**

#### ***Penyediaan Benih Baru Sorgum***

Pertanaman sorgum dilakukan di Lahan Pertanian Kecamatan Gadingrejo –pada Februari– Junii 2020. Tatacara penanaman dilakukan sebagai berikut:

1. Pengolahan tanah dilakukan dengan dua kali bajak dan satu kali garu. Pembajakan kedua dilakukan memotong arah tegak lurus pembajakan kedua. Penggaruan dilakukan untuk menggemburkan tanah.
2. Benih sorgum ditanam dengan sistem tugal dengan kedalaman lubang tugal 3-5 cm. Benih sorgum 3-5 butir dimasukkan dalam lubang tanam lalu ditutup dengan tanah.
3. Jarak tanam sorgum adalah 20 cm dalam baris dan 80 cm antarbaris monokultur.

4. Penjarangan dilakukan pada jumlah tanaman sorgum yang lebih dari dua batang per lubang tanam, yang dilakukan pada saat tanaman berumur 20 hari setelah tanam (HST). Penjarangan dilakukan dengan cara memisahkan batang dari rumpun tanaman dan menyisakan 2 tanaman yang lebih baik.
5. Penyiangan dilakukan secara manual pada saat tanaman berumur 20-30 HST.
6. Pemupukan dilakukan dengan cara tugal. Lubang pupuk dibuat dengan tugal sedalam 5-7 cm dengan diameter mulut lubang 4-5 cm. Untuk tanaman sorgum, lubang pupuk diletakkan di antara dua lubang tanaman sorgum dalam barisan, setiap satu lubang pupuk untuk dua lubang tanaman sorgum.
7. Dosis pupuk untuk sorgum adalah Urea 200 kg/ha, superfosfat-36 (SP36) 100 kg/ha, dan KCl 100 kg/ha.
8. Aplikasi dosis pupuk tersebut diaplikasikan dua kali. Aplikasi pupuk pertama dilakukan pada saat tanaman sorgum dan singkong berumur 30 hari. Aplikasi pupuk kedua dilakukan pada saat tanaman sorgum umur 60 hari.. Aplikasi kedua pupuk adalah 50% dosis urea. Aplikasi pertama dosis pupuk untuk sorgum adalah pada setiap lubang pupuk terdiri dari Urea 3,2 g, SP36 3,2 g, and KCl 3,2 g; dan aplikasi kedua adalah urea 3,2 g.

9. Panen dilakukan dengan memotong tangkai malai tanaman sampel. Benih masih dalam malai dikeringkan dengan cara menjemur di bawah panas matahari sampai mencapai kadar air rata-rata  $\pm 10\%$ .
10. Kemudian, benih dirontokkan dari dari malainya dengan cara manual. Pembersihan benih dari campuran non-benih dilakukan dengan *seed blower* tipe Seed Burrow sampai diperoleh benih bernas yang bersih. Benih yang sudah bersih dan bernas ini siap untuk penelitian pengusangan cepat.

### ***Perlakuan Pemunduran Benih***

Perlakuan kemunduran benih sebetulnya terjadi secara alami, karena akibat lama penyimpanan. Benih-benih sorgum dari berbagai genotype disimpan lebih dari 20 bulan pada kondisi suhu relative rendah (ruang ber-AC). Benih sorgum yang digunakan merupakan hasil panen pada tahun sebelumnya (2019/2020). Selanjutnya, benih-benih sorgum yang telah lama disimpan dikecambahkan. Pengecambahan benih menggunakan media kertas merang dan metode uji kertas digulung (UKD) dan dikecambahkan dalam Germinator Tipe IPB 75-1.

### ***Envigorasi Benih***

Envigorasi benih dilakukan dengan cara merendam benih yang sudah mundur (deteriorated), baik yang mundur secara alamiah oleh lama simpan maupun yang mundur secara buatan oleh pengusangan cepat, dalam larutan giberelin selama beberapa jam. Setelah perlakuan envigorasi selesai, benih

sorgum dikecambahkan pada media kertas merang untuk diamati viabilitasnya.

### ***Pangukuran Viabilitas Benih***

Viabilitas benih sorgum diukur dengan uji perkecambahan untuk mengukur variabel persentase kecambah normal (PKN), persentase kecambah abnormal (PKAN), dan persentase benih mati (BM). Nilai PKN, PKAN, dan BM diperoleh dengan pengecambahan 50 butir benih sorgum pada media kertas merang lembab, yang dikenal dengan nama uji kertas digulung (UKD) dalam germinator Tipe IPB 75-1. Uji perkecambahan dilakukan sebagai berikut:

1. kertas merang lembab dibuat dengan merendam kertas merang kering, yang berukuran 22 cm x 32 cm, dalam air selama  $\pm$  5 menit, lalu ditiriskan sampai air yang terbawa berhenti menetes, lalu
2. media kertas merang lembab tiga lapisan diletakkan di atas selembar plastik buram berukuran folio (21,5 cm x 33 cm), lalu
3. benih 50 butir sorgum disusun pada kertas merang lembab tersebut (No. 2) dalam 5 baris, dengan jarak antarbaris adalah  $\pm$  4 cm dan jarak dalam baris adalah  $\pm$  3 cm, lalu
4. benih pada No 3 tersebut ditutup dengan dua lapis lembaran kertas merang lembab lainnya, lalu digulung, kemudian
5. benih dalam gulungan kertas merang tersebut (No. 4) diletakkan dengan posisi tegak dalam germinator Tipe IPB 75-1 untuk menjalani proses perkecambahan, lalu

6. pengamatan dan penghitungan kecambah normal dilakukan mulai dua hari setelah pengecambahan (HSP) setiap hari sampai lima hari, lalu
7. menghitung persentase kecambah normal (PKN) terhadap 50 butir benih yang dikecambahkan dengan rumus  $PKN = \frac{S}{50} \sum_{i=2}^5 PKN_i$ ,  $\{i = 2, 3, 4, 5 \text{ hari setelah pengecambahan (HSP)}\}$ .
8. menghitung kecepatan perkecambahan (KP) dengan rumus  $KP = \frac{S}{50} \sum_{i=2}^5 \frac{PKN_i}{T_i}$ , dan
9. menghitung persentase benih mati (BM) dengan rumus  $BM = \frac{\text{jumlah BM}}{50}$ .

Kecambah normal adalah kecambah yang menunjukkan pertumbuhan yang normal dari komponen embrio utama berupa akar dan tajuk. Kecambah normal adalah yang diharapkan dapat tumbuh menjadi tanaman normal di lapangan dengan kondisi lingkungan yang optimum (memadai). Kecambah abnormal adalah kecambah yang menunjukkan pertumbuhan yang tidak normal dari komponen embrio utama, baik akar dan tajuknya tidak normal, atau salah satunya tidak ada. Benih mati (BM) adalah benih sorgum yang sampai pada 5 HSP tidak menunjukkan gejala perkecambahan dan atau benih busuk.

## **Rancangan Percobaan, Variabel, dan Analisis Data**

### ***Rancangan Percobaan***

Penelitian ini menggunakan dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah genotipe sorgum (G), yang terdiri dari 20 genotipe. Faktor kedua adalah konsentrasi giberelin untuk envigorasi (E), yang terdiri dari tiga taraf,



yaitu 0, 0,1 ppm, 1 ppm, 5 ppm, 10 ppm, 20 ppm, 40 ppm, dan 70 ppm.

Perlakuan faktorial (8x15) ini diulang tiga kali dalam tiga blok. Blok sebagai ulangan diterapkan sebagai waktu pelaksanaan perlakuan dan pengukuran terhadap suatu lot benih sorgum.

### ***Variabel yang diamati***

Variabel yang diamati mencakup 1) persentase kecambah normal (PKN), 2) persentase kecambah abnormal (PKAN), dan persentase benih mati (BM).

### ***Analisis Data***

Analisis data hasil pengamatan dilakukan dengan menggunakan 1) Uji Bartlett untuk melihat homogenitas ragam antarperlakuan, 2) Analisis ragam untuk melihat pengaruh perlakuan secara simultan, dan 3) Uji BNT untuk melihat perbedaan antara nilai tengah perlakuan, yang masing-masing dilakukan pada taraf 5%. Analisis data menggunakan perangkat lunak (*software*) Minitab-17.

#### **IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

##### 4.1. Daya Kecambah (%)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh aplikasi GA3 terhadap daya kecambah benih bervariasi (Tabel 1). Peningkatan konsentrasi GA3 cenderung meningkatkan daya kecambah benih sorgum yang telah mengalami kemunduran. Konsentrasi GA3 di bawah 10 ppm tampaknya belum mampu menghasilkan daya kecambah benih sampai di atas 80%. Sebaliknya, aplikasi GA3 di atas 10 ppm dapat menghasilkan daya kecambah benih sorgum di atas 80%.

Masing-masing genotype sorgum juga menunjukkan respon yang berbeda-beda. Daya kecambah tertinggi pada genotype Talaga Bodas dicapai pada konsentrasi GA3 70 ppm, sementara pada genotype GH-1, daya kecambah benih tertinggi dicapai pada konsentrasi GA3 40 ppm. Genotipe GH-6 menunjukkan respon daya kecambah benih tertinggi pada konsentrasi GA3 70 ppm, sedangkan genotype PI/WHP menunjukkan respon daya kecambah benih tertinggi pada konsentrasi GA3 40 ppm. Genotipe Super-1, Super-2, UPCA, Samurai, dan GH-10 menunjukkan respon daya kecambah benih tertinggi pada konsentrasi GA3 70 ppm, sementara genotype Numbu menunjukkan respon daya kecambah benih tertinggi pada konsentrasi GA3 40 ppm. Jadi secara umum, respon daya kecambah benih terhadap aplikasi GA3 yang tinggi terjadi pada kisaran konsentrasi 40—70 ppm. Hal ini terkait

dengan kondisi benih sorgum yang telah mengalami kemunduran. Benih sorgum telah disimpan lebih dari 20 bulan.

Tabel 1. Respon daya kecambah benih berbagai genotipe sorgum yang telah mengalami kemunduran terhadap aplikasi giberelin (GA3)

Genotipe sorgum	Konsentrasi Larutan GA3 (ppm)							
	0	0,1	1	5	10	20	40	70
Talaga Bodas	78,4	78,4	79,2	81,2	80,4	82,0	88,0	92,0
GH-1	76,7	76,1	77,8	77,5	81,6	80,9	86,7	85,9
GH-6	75,7	77,8	78,5	78,7	80,5	86,2	87,6	88,2
PI/WHP	78,1	77,8	78,7	79,8	79,8	81,8	88,6	86,8
Super -1	76,9	76,2	76,8	77,9	77,6	80,4	84,6	86,2
Super-2	75,7	75,8	76,8	76,8	77,2	77,5	78,7	80,6
UPCA	76,4	76,2	76,8	77,2	77,6	78,5	79,6	79,8
Samurai	78,5	78,6	79,7	79,8	80,2	81,6	85,3	86,8
GH-10	73,7	74,5	74,6	75,6	75,7	76,5	78,2	79,4
Numbu	75,8	76,7	76,8	78,6	80,2	81,8	88,3	86,7

#### 4.2. Daya Hantar Listrik (DHL)

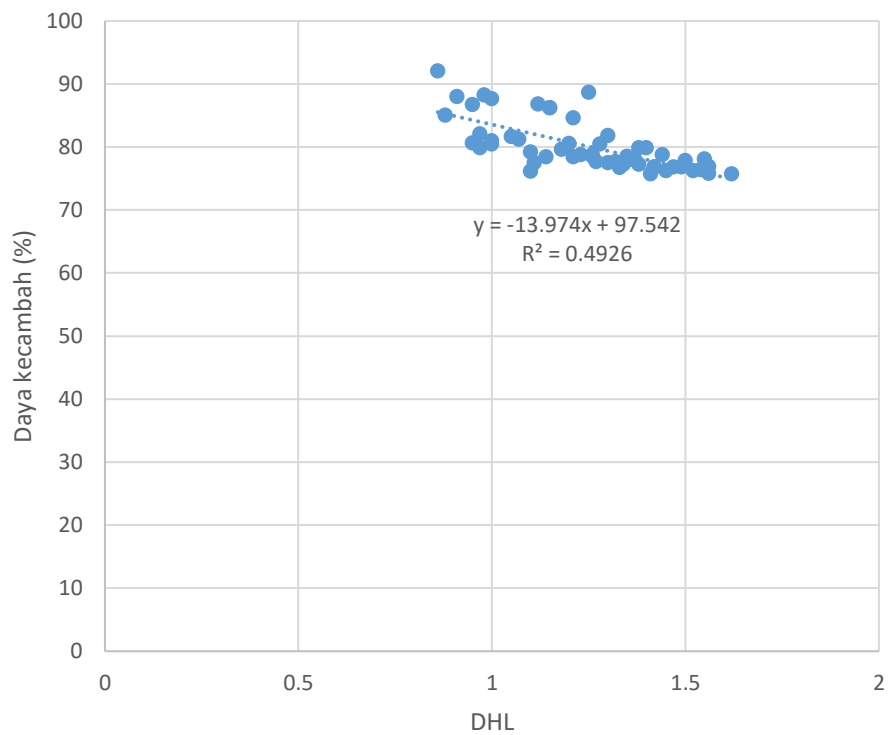
Aplikasi GA3 juga berpengaruh terhadap nilai daya hantar listrik (DHL) benih sorgum. Pada penelitian ini benih sorgum yang digunakan adalah benih yang telah mengalami kemunduran. Secara alami benih akan mengalami kemunduran saat disimpan. Penerapan teknologi penyimpanan benih yang benar bertujuan untuk memperlambat proses kemunduran benih. Salah satu akibat dari proses kemunduran benih adalah adanya kebocoran pada membrane. Hal ini dapat diindikasikan dengan peningkatan nilai DHL.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi GA3 dapat mengurangi proses kebocoran pada membrane benih yang ditunjukkan dengan nilai DHL yang lebih rendah dibandingkan dengan control (tanpa aplikasi GA3) (Tabel 2). Penurunan nilai DHL akibat aplikasi GA3 mulai tampak pada perlakuan GA3 dengan konsentrasi yang relative tinggi. Pada aplikasi GA3 dibawah 40 ppm, mayoritas nilai DHL diatas 1,0, sementara pada aplikasi GA3 diatas 40 ppm nilai DHL benih sorgum dibawah 1,0.

Kerusakan membrane benih yang menyebabkan terjadinya kebocoran yang tunjukkan dengan nilai DHL yang tinggi memiliki pengaruh pada daya kecambah benih. Secara umum, daya kecambah benih sorgum yang telah mengalami kemunduran memiliki korelasi negative dengan nilai DHL (Gambar 1). Hal ini berarti bahwa benih-benih sorgum yang memiliki daya kecambah tinggi memiliki nilai DHL rendah dan sebaliknya.

Tabel 2. Respon dayahantar listrik (DHL) benih berbagai genotipe sorgum yang telah mengalami kemunduran terhadap aplikasi giberelin (GA3)

Genotipe sorgum	Konsentrasi Larutan GA3 (ppm)							
	0	0,1	1	5	10	20	40	70
Talaga Bodas	1,21	1,14	1,10	1,07	1,00	0,97	0,91	0,86
GH-1	1,33	1,10	1,21	1,11	1,05	1,00	0,95	0,88
GH-6	1,41	1,35	1,35	1,26	1,20	1,15	1,00	0,98
PI/WHP	1,55	1,50	1,44	1,40	1,38	1,30	1,25	1,12
Super -1	1,56	1,52	1,47	1,37	1,32	1,28	1,21	1,15
Super-2	1,62	1,56	1,49	1,42	1,34	1,30	1,23	0,95
UPCA	1,54	1,45	1,42	1,38	1,27	1,26	1,18	0,97
Samurai	1,56	1,43	1,41	1,32	1,25	1,18	1,08	0,88
GH-10	1,62	1,53	1,50	1,43	1,32	1,24	1,13	0,96
Numbu	1,42	1,40	1,35	1,30	1,27	1,25	1,20	1,07



Gambar 1. Hubungan daya kecambah benih sorgum dan nilai DHL

## **V. KESIMPULAN**

Aplikasi GA3 dengan konsentrasi 40—70 ppm tampaknya dapat meningkatkan daya kecambah benih-benih sorgum yang telah mengalami kemunduran. Perbedaan genotipe sorgum tampaknya mempengaruhi respon daya kecambah benih sorgum terhadap aplikasi GA3. Walaupun dapat meningkatkan daya kecambah benih, aplikasi GA3 tampaknya belum mampu memperbaiki kerusakan benih-benih sorgum yang telah mengalami kemunduran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Imam, N.M.A.A. 2007. Effect of soaking periods, gibberellic acid and benzyladenine on pistachio seeds germination and subsequent seedling growth (*Pistacia vera* L.) Mesopotamia J. of Agric 35(2).
- Bewley, J. D. 1984. *Seed Physiology of Development and Germination*. Plenum Press. New York. 367 hlm.
- Bidadi, H., Yamaguchi, S., Asahina, M., and Satoh, S. 2010. Effect of shoot-applied gibberellin/gibberellin-biosynthesis inhibitors on root growth and expression of gibberellin biosynthesis in *Arabidopsis thaliana*. Plant Root (JSSR), [www.plantroot.org](http://www.plantroot.org).
- Chauhan, J.S., Tomar, Y.K., Indrakumar Singh, N., Seema Ali and Debarati. 2009. Effect of growth hormones on seed germination and seedling growth of black gram and horse gram. Journal of American Science 5(5):79—84.
- Copeland, L. O. dan McDonald, M.B. 2005. *Principles of Seed Science and Technology-Fourth Edition*. Burgess Publishing Company. Minneapolis. Minnesota. 488 hlm.
- Desai, B. B., Kotecha, P.M dan Salunkhe. 1997. *Seed Handbook*. Marcel Dekker, Inc. 627 hlm.
- Dillip, W.S., Sing, D., Moharana, D., Rout, S., and Patra, S.S. 2017. Effect of gibberellic acid (GA) different concentrations at different time intervals on seed germination and seedling growth of Rangpur lime. Journal of Agroecology and Natural Resource Management 4(2):157—165.
- Dunand, R.T. 1993. Gibberellic acid seed treatment in rice. Bulletin No.842. Louisiana State University Agricultural center, Louisiana Agricultural Experiment Station.
- Guadagnin, C.M.I., Schuch, L.O.B., Venske, E., Zimmer, P.D and Aumonde, T.Z. 2017. Seedling growth of irrigated rice as a function of seed treatment with gibberellic acid. Sci.Agrar.Parana 16(2):237—245.



- Han, L.P., Wang, X., Guo, X., Rao, S., Steinberger, Y., Cheng, X and Xie, G.H. 2011. Effects of plant growth regulators on growth, yield and lodging of sweet sorghum. *Res. On Crops* 12(2):372—382.
- Husnayati, N. 2011. Pengaruh Tingkat Kemasakan Benih dan Periode Simpan Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Kacang Bogor (*Vigna Subterranea*(L). Verdc.) pada Ruang Simpan AC dan Kamar. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 52 hlm.
- Ibrahim, M.E.H., Zhu, X., Zhou, G., Ali, A.Y.A, Elsididiq, A.M.I, and Farah, G.A. 2019. Response of some wheat varieties to gibberellic acid under saline conditions. *Agrosystems* .....
- Indartono. 2011. Pengkajian Suhu Ruang Penyimpanan dan Teknik Pengemasan terhadap Kualitas Benih Kedelai. *Jurnal Gema Teknologi*. 16(3):158-163.
- Justice, O. L., dan Bass, L.N. 2002. *Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Kamal, M., Hadi, M.S, Hariyanto, E., Jumarko, dan Ashadi. 2014. Grain yield and, nutrient and starch content of sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) genotypes as affected by date of intercropping with cassava in Lampung, Indonesia *J.ISSAAS* 20(1):64—76.
- Kamal, M., Hadi M.S., dan Pramono, E. 2020. Teknologi Budidaya Dan Penyimpanan Benih Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.). AURA Printing & Publ., Bandar Lampung.
- Kartika dan Sari, D.K. 2015. Pengaruh Lama Penyimpanan dan Invigorasi terhadap Viabilitas dan vigor Benih Padi Lokal Bangka Aksesori Mayang. *Enviagro, Jurnal Pertanian dan Lingkungan* 8(1): 10-18.
- Megbo, B.M. 2010. Manipulation of okra plant height using gibberellic acid and its biosynthesis inhibitors. *Intl.J. Sci.Eng.Res.* 1(1):25—28.
- Mehri, S. 2009. Investigating the effect of gibberellic acid and kinetin hormones on proline, protein and carbohydrates of leaf soluble in maize hybrids under drought stress. Special Issue. The second National Conference on Applied Research in Science and Technology, Faculty of Science, Cumhuriyet University.

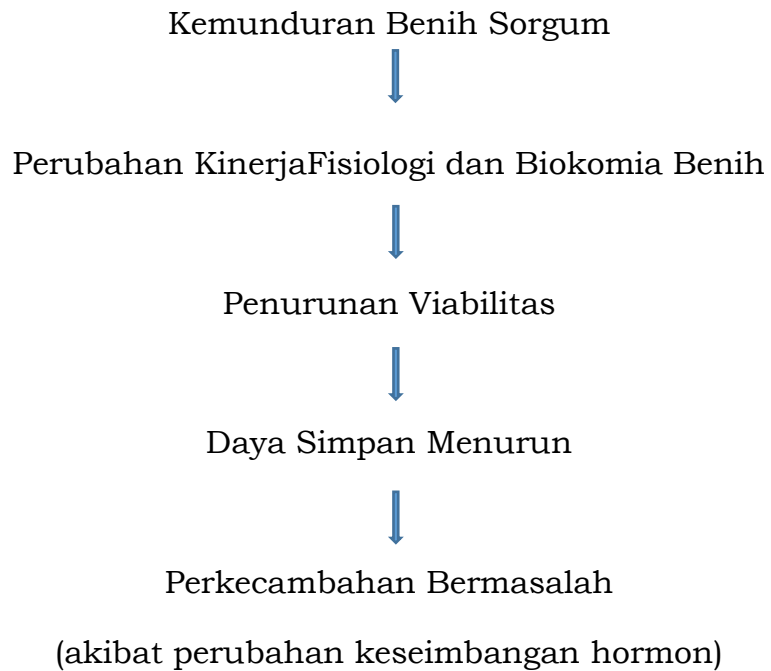
- Nasri, F., Ghaderi, N., Mohammadi, J., Mortazavi, S.N., and Saba, M.K. 2013. The effect of gibberellic acid and stratification on germination of *Alstroemeria* (*Alstroemeria ligtu* hybrid) seed under In vitro and In Vivo conditions. *Journal of Ornamental Plants* 3(4):221—228.
- Purwanti, S. 2004. Kajian Suhu Ruang Simpan terhadap Kualitas Benih Kedelai Hitam dan Kedelai Kuning. *Jurnal Ilmu Pertanian* 11 (1) : 22-31.
- Rahayu, E., dan Widajati, E. 2007. Pengaruh Kemasan, Kondisi Ruang Simpan dan Periode Simpan terhadap Viabilitas Benih Caisin (*Brassica chinensis*L.). *Bul. Agronomi* 35 (3) :191 – 196.
- Sadjad, S. 1993. *Dari Benih kepada Benih*. PT Grasindo. Jakarta.
- Samuel, S. L., Purnamaningsih, dan Kendarini, N. 2011. Pengaruh Kasar Air terhadap Penurunan Mutu Fisiologis Benih Kedelai (*Glycine max* (L) Merill) Varietas Gepak Kuning Selama dalam Penyimpanan. *Jurnal Litbang Pertanian* 21 (3) : 92-105.
- Sarwar, N., Atique-Ur-Rehman, O. Farooq, Muben, K., Wasaya, A., Nouman, W., Zafar Ali, M., and Shehzad, M. 2017. Exogenous application of gibberellic acid improves the maize crop productivity under scarce and sufficient soil moisture condition. *Cercetari Agronomica in Moldova* L(4):65—73.
- Sharma, A. and Jain, N. 2016. A study on effect of gibberellic acid on seed germination of urad bean. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci.* 5(4):347--350.
- Shohani, F., Mehrabi, A.A., Khavarinegad, R.A., Safari, Z., and Kian, S. 2014. The effect of gibberellic acid (GA3) on seed germination and early growth of lentil seedlings under salinity stress. *Middle-East Journal of Scientific Research* 19(7):995—1000.
- Suradinata, Y.R., Nuraini, A., and Ruminta. 2017. Effect of concentration and length of soaking seed in gibberellic acid (GA3) on germination and growth of christmas palm (*Veitchia merilli* (Becc) H.F. Moors). *International Journal of Science and Research (IJSR)*6(11). [www.ijsr.net](http://www.ijsr.net).
- Swaminathan, C. and Srinivasan, V.M. 1996. Seedling invigoration through plant growth substances in Teak (*Tectona grandis*). *Journal of Tropical Forest Science* 8(3):310—316.

Taiz, L. and Zeiger, E. 2010 Plant Physiology. Fifth Ed. Sinauer Associates Inc., Publ., Sunderland, Massachusetts, USA.

Tatipata, A., Yudono, P., Purwantoro, A., Mangoendidjojo, W. 2004. Kajian Aspek Fisiologis dan Biokimia Deteriorasi Benih Kedelai dalam Penyimpanan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 11(2): 76 – 87.

Watanabe, H., Hase, S., and Saigusa, M. 2007. Effects of the combined application of ethephon and gibberellin on growth of rice (*Oryza sativa* L.) seedlings. *Plant Production Science* 10(4):468—472.

## ROAD MAP PENELITIAN



Giberelin Berdayaguna  
Untuk Stimulasi Perkecambahan  
Benih Jagung yang Rusak  
(Kamal, 2011).

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, aplikasi gibereli juga akan mampu meningkatkan daya kecambah benih sorgum pasca deraan etanol atau kemunduran akibat penyimpanan.