

Dormansi Benih Melon (*Cucumis melo* L.): Penyebab, Tipe, dan Efektivitas Perlakuan Plasma untuk Pematahan Dormansi

Seed Dormancy of Melon Seeds (*Cucumis melo* L.): Causes, Types and the Effectiveness of Plasma Treatment in Breaking Dormancy

Nur Farida Setyowati¹, M. Rahmad Suhartanto^{*2}, Y. Aris Purwanto³

Diterima 5 Mei 2025/ Disetujui 27 Agustus 2025

ABSTRACT

Freshly harvested melon seeds exhibit dormancy, resulting in a germination rate of less than 45%. Plasma, an ionized gas, produces reactive oxygen species (ROS) and reactive nitrogen species (RNS) that enhance seed imbibition. This study aimed to identify the type of dormancy in melon seeds and evaluate the effects of plasma treatment through two experiments. The first experiment assessed the physiological quality of seeds over 10 weeks and measured hormone concentrations in seeds stored for 0 to 5 weeks. For seeds stored for 7 weeks, we peeled the testa and tegmen. The second experiment tested plasma effects on freshly harvested seeds by applying it at voltages of 100, 150, and 225 volts for 120 seconds, both on dry seeds and those moistened for 1 hour. We also optimized soaking times (2, 4, or 6 hours) for seeds with a 4-week shelf life at 225 volts. Results showed fluctuating levels of gibberellin (GA) and abscisic acid (ABA) hormones, with peeling increasing the germination rate to 89%. Seeds treated with plasma exhibited higher GA concentrations than the control, and a 2-hour soaking before 225-volt plasma application increased the germination rate to 83.5%. In conclusion, melon seeds demonstrate both physical dormancy (due to a non-permeable seed coat) and physiological dormancy (linked to hormonal balance).

Keywords: ABA, GA, germination, RNS, ROS

ABSTRAK

Benih melon baru panen mengalami dormansi dan hanya mampu berkecambah kurang dari 45%. Plasma adalah gas terionisasi yang menghasilkan spesies oksigen reaktif (ROS) dan spesies nitrogen reaktif (RNS), yang dapat meningkatkan imbibisi benih. Tujuan penelitian yaitu menentukan tipe dormansi benih melon dan aplikasi plasma untuk pematahan dormansi yang terdiri atas dua percobaan. Percobaan pertama menentukan penyebab dan tipe dormansi dengan mengamati mutu fisiologis benih selama 10 minggu dan konsentrasi hormon pada benih umur simpan 0-5 minggu, serta mengupas testa dan tegmen benih umur simpan 7 minggu. Percobaan kedua yaitu menentukan efektivitas plasma pada benih baru panen dengan aplikasi plasma 100, 150, 225 volt selama 120 detik pada benih kering dan benih yang sudah dilembabkan selama 1 jam sebelum aplikasi plasma, serta aplikasi plasma dengan optimasi waktu perendaman benih (umur simpan 4 minggu) dalam air selama (2, 4, 6) jam dengan voltase 225 volt. Hasil percobaan benih umur simpan 0-10 minggu menunjukkan fluktuasi hormon giberelin (GA), asam absisat (ABA) dan mutu fisiologis benih. Pengupasan testa dan tegmen meningkatkan DB menjadi 89%. Konsentrasi hormon GA pada benih yang telah diberi perlakuan plasma lebih tinggi dibandingkan kontrol. Optimasi waktu perendaman benih dalam air selama 2 jam sebelum pemaparan plasma 225 volt mampu meningkatkan DB menjadi 83.5%. Benih melon memiliki dormansi fisik (kulit benih tidak permeabel) dan dormansi fisiologis (keseimbangan hormon).

Kata kunci: ABA, GA, perkecambahan, RNS, RO

¹Program Studi Ilmu dan Teknologi Benih, Sekolah Pascasarjana, IPB University, Bogor 16680, Indonesia

²Divisi Ilmu dan Teknologi Benih, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB University, Bogor 16680, Indonesia

³Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB University, Bogor 16680, Indonesia
E-mail: m.r.suhartanto@apps.ipb.ac.id (*penulis korespondensi)

PENDAHULUAN

Produksi melon mengalami penurunan sejak tahun 2020 hingga 2022, yaitu sebesar 138.18 ton pada tahun 2020, 129.15 ton pada tahun 2021, dan 118.67 ton pada tahun 2022 (BPS, 2023). Produksi melon dapat ditingkatkan dengan ketersediaan benih bermutu. Permasalahan dalam perkecambahan benih adalah benih mengalami dormansi sehingga perkecambahan tidak seragam dan berpengaruh terhadap waktu tanamnya.

Benih melon kultivar BRS Anton dengan umur panen 30 hari setelah antesis (HSA) memiliki DB 0%, namun penyimpanan buah selama 15 hari setelah panen dapat meningkatkan DB menjadi 40% (Cassiano *et al.*, 2023). Benih yang mengalami dormansi tidak dapat berkecambah pada kondisi lingkungan optimum untuk perkecambahan (Lee *et al.*, 2015). Faktor lingkungan yang mempengaruhi dormansi yaitu suhu, cahaya, dan ketersediaan nitrogen (Yan dan Chen, 2020). Dormansi dan perkecambahan benih diatur oleh konsentrasi hormon ABA dan GA, serta rasio keduanya (Ma *et al.*, 2017). Keseimbangan hormon ABA/GA penyebab dormansi dipengaruhi oleh suhu selama metabolisme benih pada fase pengeringan dan imbibisi pada proses perkecambahan (Tuan *et al.*, 2021). Informasi mengenai dormansi benih melon belum banyak diteliti, namun menurut Devi *et al.*, (2021), dormansi pada Cucurbitaceae lain yaitu mentimun dipengaruhi adanya periode *after ripening* (dormansi fisiologis) untuk perkembangan embrio hingga benih dapat berkecambah. Menurut Maila *et al.* (2018), dormansi pada *Cucumis africanus* dan *C. myriocarpus* disebabkan oleh lapisan testa benih kedap air yang menghambat penyerapan air ke kotiledon. Menurut Haq *et al.* (2023), perendaman benih mentimun menggunakan UFB *water* konsentrasi 20 ppm O₂ selama 24 jam menghasilkan nilai DB 47% belum terbukti efektif mematahkan dormansi, sedangkan perlakuan *dry heat* pada suhu 80 °C selama 24 jam menghasilkan nilai DB 62%.

Plasma merupakan ionisasi beberapa campuran gas yang berbeda menggunakan reaktor plasma, salah satunya *Dielectric-Barrier Discharge* (DBD) (Sivachandiran dan Khacef, 2017). Gas terionisasi menghasilkan elektron, ion, UV, radiasi, dan spesies reaktif. Spesies reaktif oksigen (ROS) dan spesies reaktif nitrogen (RNS) dalam plasma memiliki beberapa manfaat, antara lain inaktivasi mikroorganisme, melonggarkan dinding sel, mempercepat penyerapan nutrisi, aktivasi amilase, antioksidan, meningkatkan metabolisme, mempercepat pertumbuhan akar dan tunas, mempercepat penyerapan air, memproduksi hormon, dan mempercepat perkembangan embrio (Shelar *et al.*, 2022). Proses oksidasi spesies reaktif meningkatkan kemampuan imbibisi benih, pertukaran gas, dan kebocoran elektrolit benih (Šerá *et al.*, 2021). Teknologi plasma merupakan metode non termal yang dikembangkan dan diuji untuk meningkatkan perkecambahan (Adhikari *et al.*, 2020; Waskow *et al.*, 2021). Elektron dan spesies reaktif dalam plasma menghasilkan reaksi kimia pada permukaan kulit benih melon sehingga meningkatkan karakter

hidrofilik benih (Fan *et al.*, 2023). Penelitian bertujuan mempelajari penyebab dormansi dan efektivitas teknologi plasma untuk mematahkan dormansi benih melon.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan September-Desember 2024 di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian. Laboratorium Teknik Lingkungan dan Biosistem, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian IPB.

Penentuan Tipe Dormansi Benih Melon

Percobaan ini dilaksanakan untuk mengetahui penyebab dormansi benih melon. Benih melon yang digunakan yaitu benih hibrida F1 varietas ME-1033 yang dipanen pada tanggal 10 September 2024. Menurut Abdullah *et al.* (2023), varietas hibrida memiliki tingkat keseragaman yang lebih tinggi dibandingkan varietas bersari bebas. Percobaan disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu umur simpan benih. Perlakuan terdiri atas 11 taraf yaitu 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, dan 10 minggu, diulang sebanyak empat kali sehingga terdapat 44 satuan percobaan. Benih melon dikeringkan di bawah sinar matahari selama dua hari sampai kadar air 7%, kemudian disimpan dalam plastik polipropilen pada suhu 28±3 °C. Benih disebut patah dormansi pada saat DB mencapai 80%.

Benih yang sudah disimpan selama enam minggu memiliki daya berkecambah yang berfluktuasi, sehingga pada periode simpan 7 minggu dilakukan percobaan tambahan dengan mengecambahkan benih yang telah dihilangkan testa dan tegmennya karena diduga dormansi benih melon disebabkan oleh kulit benihnya. Percobaan disusun berdasarkan RAL satu faktor yaitu lapisan kulit benih. Perlakuan terdiri atas 3 taraf yaitu benih P1 (dengan testa), P2 (testa dihilangkan), P3 (testa dan tegmen dihilangkan), diulang sebanyak empat kali sehingga terdapat 12 satuan percobaan. Percobaan pada periode simpan 7 minggu ini diamati daya berkecambahnya.

Peubah yang diamati, antara lain:

1. Daya Berkecambah (DB), metode Uji Kertas Digulung Didirikan dalam Plastik (UKDdp). Jumlah kecambah normal hitungan pertama pada 4 HST, dan hitungan terakhir 8 HST (ISTA 2018). Ruang pengecambah benih bersuhu 25 °C, menggunakan alat germinator IPB 73-2B.

$$DB(\%) = \frac{\text{jumlah kecambah normal hitungan 1} + \text{hitungan 2}}{\text{jumlah benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

2. First count germination (FCG) yaitu jumlah kecambah normal hitungan pertama

$$\text{First count germination (\%)} = \frac{\text{jumlah kecambah normal hitungan 1}}{\text{jumlah benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

- Kecepatan Tumbuh (K_{CT}) yaitu menjumlahkan kecambah normal setiap etmal (24 jam) pengamatan sampai hitungan terakhir pengujian perkecambahan.

$$K_{CT} = \sum \left(\frac{\%KN}{etmal} \right)$$

K_{CT} = Kecepatan tumbuh (%KN etmal⁻¹)
 $\%KN$ = Persentase kecambah normal setiap waktu pengamatan
 Etmal = Waktu pengamatan setiap 24 jam

- Potensi tumbuh maksimum (PTM), jumlah kecambah normal dan kecambah abnormal pada akhir pengamatan.

$$PTM (\%) = \frac{\text{jumlah kecambah normal} + \text{jumlah kecambah abnormal}}{\text{jumlah benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

- Bobot kering kecambah normal (BKKN), kecambah normal tanpa kotiledon dioven pada suhu 80 °C selama 24 jam lalu dimasukkan ke dalam desikator selama 30 menit, selanjutnya ditimbang.
- Intensitas Dormansi, persentase benih segar tidak tumbuh (BSTT) pada 8 HST.

$$PTM (\%) = \frac{\text{jumlah kecambah normal} + \text{jumlah kecambah abnormal}}{\text{jumlah benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

- Analisis hormon
Analisis hormon GA dan ABA dilakukan pada benih umur simpan 0-5 minggu dan umur simpan 10 minggu. Sampel benih diambil secara komposit sebanyak 2 g, secara duplo. Metode analisis mengacu pada Wang *et al.*, (2024) menggunakan metode *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC-MS/MS).

Metode Pematahan Dormansi dengan Aplikasi Plasma

Percobaan dilaksanakan untuk mendapatkan informasi mengenai efektivitas aplikasi plasma untuk mematahkan dormansi benih melon. Waktu pemaparan plasma selama 120 detik dengan jarak antara plat atas dan benih yaitu 1.5 cm. Percobaan dilaksanakan menggunakan rancangan lingkungan RAL satu faktor yaitu aplikasi plasma. Percobaan terdiri atas 7 taraf perlakuan yaitu tanpa perlakuan (P1), aplikasi plasma 100 volt 120 detik (P2), plasma 150 volt 120 detik (P3), plasma 225 volt 120 detik (P4), benih dilembabkan 1 jam + plasma 100 volt 120 detik (P5), benih dilembabkan 1 jam + plasma 150 volt 120 detik (P6), benih dilembabkan 1 jam + plasma 225 volt 120 detik (P7). Kadar air benih setelah dilembabkan yaitu 25%. Percobaan terdiri atas 7 perlakuan dan diulang sebanyak empat kali sehingga terdapat 28 satuan percobaan. Analisis mutu fisiologis benih dilakukan dengan mengecambahkan benih umur simpan 0 minggu yang sudah diberi perlakuan, sebanyak 50 butir per ulangan. Peubah pengamatan yaitu DB, FCG, PTM, , BKKN, serta analisis hormon GA dan ABA pada benih setelah aplikasi plasma.

Optimasi Waktu Perendaman Benih terhadap Efektivitas Aplikasi Plasma

Percobaan disusun berdasarkan RAL satu faktor yaitu waktu perendaman, yang terdiri atas empat taraf perlakuan yaitu 0, 2, 4, dan 6 jam. Percobaan terdiri atas empat perlakuan dan diulang sebanyak empat kali sehingga terdapat 16 satuan percobaan. Percobaan dilaksanakan untuk optimasi waktu perendaman benih dari percobaan sebelumnya, sebelum dilakukan aplikasi plasma. Benih umur simpan 3 minggu masih dorman dengan DB 39%. Pada percobaan ini, benih umur simpan 4 minggu direndam dalam air selama 0, 2, 4, dan 6 jam kemudian diberi perlakuan pemaparan plasma dengan tegangan 225 volt. Pengujian menggunakan empat ulangan per perlakuan, dengan jumlah benih 50 butir per ulangan. Peubah pengamatan yaitu DB, FCG, PTM, , dan BKKN.

Data dianalisis dengan uji-F menggunakan perangkat lunak MS. Excel dan R studio. Pada hasil uji F yang menunjukkan pengaruh nyata, dilakukan uji lanjut menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan Tipe Dormansi Benih Melon

Berdasarkan Tabel 1, terjadi fluktuasi pada semua peubah mutu fisiologis benih selama penyimpanan 0-10 minggu. Pada minggu ke 9 benih memiliki DB tertinggi yaitu 73.5% namun menurun pada minggu ke 10 yaitu 51%. Analisis hormon pada Gambar 1 menunjukkan peningkatan rasio GA/ABA periode simpan 0-3 minggu, kemudian turun dan tidak menunjukkan perubahan yang signifikan pada periode simpan 4-10 minggu, sehingga dapat diduga bahwa benih melon hibrida F1 ME-1033 tidak hanya memiliki dormansi fisiologis namun memiliki penyebab dormansi faktor lain. Rata-rata DB selama 10 minggu yaitu 51.3%. Kulit benih yang tebal diduga mempengaruhi perkecambahan benih melon.

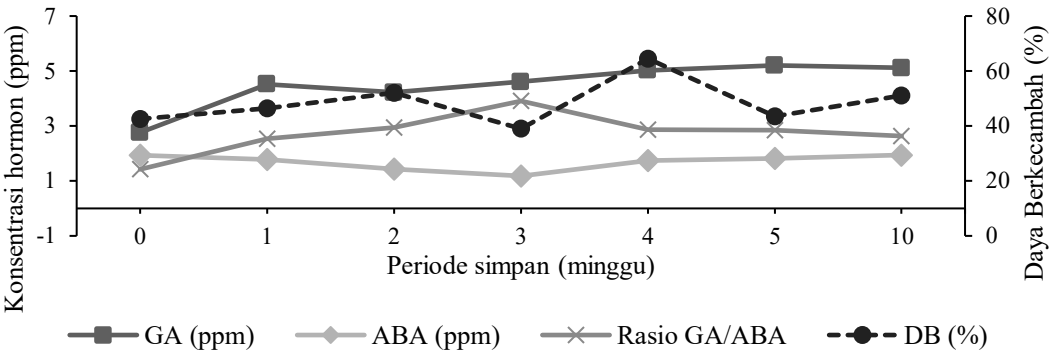
Analisis hormon dilakukan pada periode simpan 0-5 minggu berturut-turut, dan pada periode simpan 10 minggu. Pada periode simpan 6-9 minggu tidak dilakukan analisis hormon karena nilai semua peubah pengamatan mutu fisiologis periode simpan 0-5 mengalami fluktuasi. Konsentrasi hormon GA, ABA, dan rasio GA/ABA minggu ke 4-10 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Menurut Yan dan Chen (2016), hormon ABA berperan dalam pemasakan benih dan mempertahankan dormansi benih dalam lingkungan yang tidak menguntungkan, sedangkan hormon GA menginduksi perkecambahan benih apabila lingkungan menguntungkan untuk benih berkecambah. Keseimbangan hormon GA dan ABA akan mendukung perkecambahan benih.

Hormon GA dan K_{CT} menunjukkan adanya korelasi positif kuat sehingga diduga benih melon memiliki dormansi fisiologis ($r = 0.73$) (Gambar 2). Peningkatan K_{CT} dipengaruhi oleh peningkatan konsentrasi hormon GA dalam benih, namun tidak mampu meningkatkan DB secara signifikan

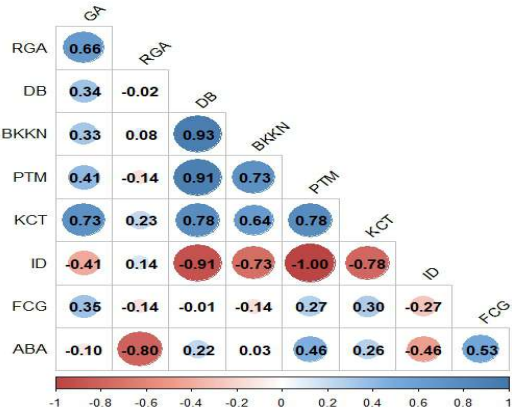
Tabel 1. Mutu fisiologis benih melon pada periode simpan 0-10 minggu

Periode simpan (minggu)	Peubah					
	DB (%)	FCG (%)	PTM (%)	K _{CT} (%KN/ etmal)	Intensitas dormansi (%)	BKKN (g)
0	42.5 cd	18.5 bcd	48.5 def	6.87 e	51.5 ab	0.138 d
1	46.5 bcd	12 de	50 def	10.10 bcd	50 abc	0.158 cd
2	52 bc	11 e	54 cde	8.05 de	46 bc	0.193 bc
3	39 d	15.5 cde	42.5 f	8.40 cde	57.5 a	0.132 d
4	64.5 a	19 bcd	66.5 b	13.40 a	33.5 d	0.217 ab
5	43.5 bcd	25.5 ab	50 def	9.73 bcd	50 abc	0.157 cd
6	52.5 bc	25.5 ab	58.5 bcd	11.07 b	41.5 cd	0.195 bc
7	45 bcd	20 abc	46.5 ef	9.60 bcd	53.5 ab	0.153 cd
8	54 b	18 cde	68 b	10.87 bc	32 d	0.172 cd
9	73.5 a	26.5 a	77.5 a	14.03 a	22.5 e	0.249 a
10	51 bc	22.5 abc	63.5 bc	10.94 bc	36.5 d	0.155 cd

Keterangan: angka yang diikuti huruf sama pada setiap peubah menunjukkan nilai tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf $\alpha = 5\%$.



Gambar 1. Konsentrasi hormon GA, ABA, rasio GA/ABA dan DB benih melon
Keterangan: GA: giberelin, ABA: asam absisat, DB: daya berkecambah.



Gambar 2. Matriks korelasi Pearson konsentrasi hormon GA, ABA, dan rasio GA/ABA terhadap peubah mutu fisiologis benih melon selama periode simpan 10 minggu. Korelasi positif ditunjukkan dengan warna biru dan korelasi negatif berwarna merah. GA= konsentrasi hormon giberelin, ABA= konsentrasi hormon asam absisat, RGA= rasio GA/ABA, DB= daya berkecambah, BKKN= bobot kering kecambah normal, PTM= potensi tumbuh maksimum, KCT= kecepatan tumbuh, ID= intensitas dormansi, FCG= first count germination.

selama periode simpan. Peubah mutu fisiologis lainnya tidak menunjukkan adanya korelasi dengan hormon GA, ABA, dan rasio GA/ABA.

Percobaan lanjutan (Gambar 3) yaitu mengecambahkan benih umur simpan 7 minggu yang telah dihilangkan testa dan tegmen yang melapisi poros embrio. Testa dan tegmen menghalangi permeabilitas sehingga imbibisi tidak terjadi, akibatnya metabolisme perkecambahan benih tidak dapat berlangsung. Benih yang dihilangkan testa dan tegmen memiliki nilai daya berkecambah lebih tinggi yaitu 89% dibandingkan dengan benih bertesta yaitu 48%.

Metode Pematihan Dormansi dengan Aplikasi Plasma

Perlakuan pelembaban benih (P5-P7) dan tanpa pelembaban (P2-P4) sebelum aplikasi plasma bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan kadar air benih pada perlakuan plasma. Tabel 2 menunjukkan hasil tidak berbeda nyata antar perlakuan P2-P7, bahkan lebih rendah daripada kontrol (P1).

Faktor yang mempengaruhi perkecambahan setelah perlakuan plasma, antara lain hormon endogen, antioksidan, fitohormon, metabolisme, dan kapasitas penyerapan air (Attri *et al.*, 2021). Benih melon dengan perlakuan plasma menghasilkan peningkatan GA yang lebih tinggi dibandingkan tanpa perlakuan, sehingga perlakuan plasma berpotensi diaplikasikan untuk pematihan dormansi, yang dikombinasikan dengan perlakuan perendaman (pelunakan kulit benih). Menurut Shelar *et al.* (2022), plasma mengandung RNS seperti nitric oxide (NO), peroxynitrite dan nitrogen dioxide radical (N) yang berperan dalam perkecambahan, metabolisme, dan penyerapan nutrisi.

Perlakuan plasma menurunkan konsentrasi ABA dan meningkatkan rasio GA/ABA dibandingkan tanpa perlakuan.

Hormon GA meningkat selama proses metabolisme perkecambahan. Menurut Rahman *et al.* (2018), plasma menginduksi pembentukan hidrogen peroksida (H_2O_2) dalam benih yang terhidrasi, mempengaruhi imbibisi dan perkecambahan awal benih. Berdasarkan penelitian Pizá *et al.* (2018), plasma menurunkan hormon ABA dan meningkatkan hormon IAA yang mengatur aktivitas enzim sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan.

Optimasi Waktu Perendaman Benih terhadap Efektivitas Aplikasi Plasma

Perlakuan plasma 225 volt pada benih umur simpan 0 minggu memiliki nilai DB tertinggi dibandingkan plasma 100 dan 150 volt. Perlakuan plasma terbukti meningkatkan konsentrasi hormon GA dan rasio GA/ABA dibandingkan tanpa perlakuan, namun belum mampu mematahkan dormansi benih melon sehingga dilakukan optimasi waktu perendaman untuk meningkatkan efektifitas perlakuan plasma dalam mematahkan dormansi benih melon. Berdasarkan Tabel 3, optimasi waktu perendaman dalam air sebelum aplikasi plasma dapat meningkatkan nilai DB benih melon.

Perlakuan plasma pada benih labu dapat mengurangi sudut kontak antara tetesan air dengan permukaan benih, sehingga mempercepat penyerapan air dalam benih (Volkov *et al.*, 2019). Optimasi waktu perendaman yang efektif terhadap perlakuan plasma yaitu perendaman benih dalam air selama 2 jam, kemudian diberikan paparan plasma bertegangan 225 volt dapat meningkatkan DB hingga menjadi 83.5%. Nilai *first count germination* tertinggi pada pra perlakuan perendaman air selama 2 jam yaitu 61%. Perlakuan plasma langsung tidak berbeda nyata dengan tanpa perlakuan. Keduanya memiliki nilai daya berkecambah yang sama. Peningkatan lama perendaman (4-6 jam) menurunkan viabilitas benih.

Tabel 2. Pengaruh aplikasi plasma terhadap mutu fisiologis benih melon

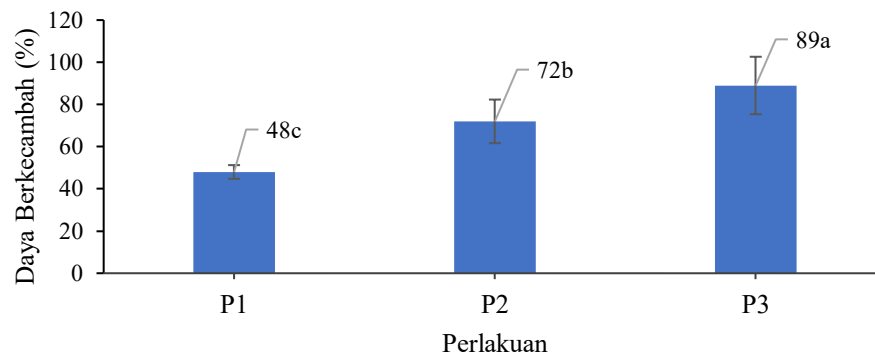
Perlakuan	Peubah							
	DB (%)	FCG (%)	PTM (%)	K _{CT} (%KN/etmal)	BKKN (g)	GA (ppm)	ABA (ppm)	Rasio GA/ABA
P1	42.5 a	18.5 a	48.5 a	3.05 a	0.138 a	2.76	1.94	1.42
P2	22 b	0 b	25 b	3.95 a	0.063 c	4.16	1.54	2.7
P3	24 b	0 b	29 b	3.75 a	0.083 bc	4.66	0.84	5.55
P4	22.5 b	2 b	28 b	4.06 a	0.069 bc	4.92	2.29	2.15
P5	25 b	3 b	26.5 b	4.75 a	0.078 bc	3.18	0.71	4.46
P6	21.5 b	6 b	23.5 b	5.43 a	0.072 bc	3.47	0.7	4.92
P7	31 b	5 b	33.5 b	5.14 a	0.100 b	3.75	0.91	4.1

Keterangan: angka yang diikuti huruf sama pada setiap peubah menunjukkan nilai tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf $\alpha = 5\%$. Tanpa perlakuan (P1), aplikasi plasma 100 volt 120 detik (P2), plasma 150 volt 120 detik (P3), plasma 225 volt 120 detik (P4), benih dilembabkan 1 jam + plasma 100 volt 120 detik (P5), benih dilembabkan 1 jam + plasma 150 volt 120 detik (P6), benih dilembabkan 1 jam + plasma 225 volt 120 detik (P7).

Tabel 3. Mutu fisiologis benih dengan optimasi waktu perendaman terhadap efektivitas aplikasi plasma

Peubah	Tanpa perlakuan plasma	Waktu perendaman air sebelum perlakuan plasma (jam)			
		0	2	4	6
Daya berkecambah (%)	64.5 b	64.5 b	83.5 a	69 b	12 c
First count germination (%)	19 c	24 c	61 a	35.5 b	2.5 d
Potensi tumbuh maksimum (%)	66.5 c	73 bc	86 a	78 ab	18.5 d
Kecepatan tumbuh (%KN/etmal)	13.23 b	13.89 b	19.52 a	15.28 b	2.35 c
Benih segar tidak tumbuh	17 b	14 bc	7 d	11 cd	41 a
Bobot kering kecambah normal (g)	0.22 b	0.23 b	0.29 a	0.25 b	0.05 c

Keterangan: angka yang diikuti huruf sama pada setiap peubah menunjukkan nilai tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf $\alpha = 5\%$.



Gambar 3. Daya berkecambah (%) benih P1 (dengan testa), P2 (testa dihilangkan), P3 (testa dan tegmen dihilangkan)

KESIMPULAN

Benih melon memiliki dormansi fisik (kulit benih tidak permeabel) dan dormansi fisiologis (keseimbangan hormon). Pematangan dormansi dengan perlakuan plasma 225 volt dan perendaman benih selama maksimum 2 jam sebelum pemaparan plasma dapat mematahkan dormansi benih melon dan menghasilkan daya berkecambah 83.5%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, serta Wakil Rektor Bidang Riset Inovasi dan Pengembangan Agromaritim Institut Pertanian Bogor atas dukungan finansial melalui Skema Penelitian Tesis Magister (PPS-PTM) Tahun Anggaran 2024.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, J.A., W.B. Suwarno, Y.W.E. Kusumo. 2023. Evaluation of melon genotypes (*Cucumis melo* L.) for breeding improved hybrid varieties. *J. Hort. Indonesia*. 14(1): 56-62. [Doi: https://doi.org/10.29244/jhi.14.1.56-62](https://doi.org/10.29244/jhi.14.1.56-62)

Adhikari, B., M. Adhikari, G. Park. 2020. The effects of plasma on plant growth, development, and sustainability. *Appl. Sci.* 10(17): 1–19. [Doi: https://doi.org/10.3390/app10176045](https://doi.org/10.3390/app10176045)

Attri, P., K. Koga, T. Okumura, M. Shiratani. 2021. Impact of atmospheric pressure plasma treated seeds on germination, morphology, gene expression and biochemical responses. *Jpn. J. Appl. Phys.* 60(4): 1–8. <https://doi.org/10.35848/1347-4065/abe47d>

BPS (Badan Pusat Statistik). 2023. *Statistical Yearbook of Indonesia 2022*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.

Cassiano, C.V., P.P.D. Silva, D.T. Pinheiro, D.C.F.D.S. Dias, A.A.D. Morais, W.M. Nascimento. 2023. Study of physiological maturity of melon seeds by enzymatic changes. *Rev. Ciênc. Agron.* 54: 1–7. [Doi: https://doi.org/10.5935/1806-6690.20230026](https://doi.org/10.5935/1806-6690.20230026)

Devi, H., J. Renugadevi, V. Rajasree, L. Pugalendhi. 2021. Studies on seed dormancy breaking in cucumber (*Cucumis sativus* L.) variety Poinsett. *Int. J. Plant Soil Sci.* 33(21): 124–129. [Doi: https://doi.org/10.9734/IJPSS/2021/v33i2130663](https://doi.org/10.9734/IJPSS/2021/v33i2130663)

- Fan, T., Y. Chen, N. Zhang, Y. Wang, X. Wang, D. Chang, K. Yang. 2023. Nanosecond pulsed atmospheric-pressure plasma enhanced the germination of melon (*Cucumis melo* L.) seeds. *Plasma Chem. Plasma Process.* 43(5): 1149–1167. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11090-023-10339-6>
- Haq, N., S. Ilyas, M.R. Suhartanto, Y.A. Purwanto. 2023. Dormancy behaviour and effectiveness of dormancy breaking methods in cucumber seeds (*Cucumis sativus*). *Seed Sci. Technol.* 51(2): 205–219. Doi: <https://doi.org/10.15258/sst.2023.51.2.06>
- ISTA (International Seed Testing Association). 2018. *International Rules for Seed Testing Edition 2018*. Switzerland: International Seed Testing Association.
- Lee, H.G., K. Lee, P.J. Seo. 2015. The Arabidopsis MYB96 transcription factor plays a role in seed dormancy. *Plant Mol. Biol.* 87(4): 371–381. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11103-015-0283-4>
- Ma, Z., N.V. Bykova, A.U. Igamberdiev. 2017. Cell signaling mechanisms and metabolic regulation of germination and dormancy in barley seeds. *Crop J.* 5(6): 459–477. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.cj.2017.08.007>
- Maila, M.Y., P.W. Mashela, C. Baker. 2018. Morphology of seed testa in wild *Cucumis* species: potential contribution to physical seed dormancy. *Acta Hort.* 1204: 17–24. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2018.1204.3>
- Pizá, M.C.P., L. Prevosto, C. Zilli, E. Cejas, H. Kelly, K. Balestrasse. 2018. Effects of non-thermal plasmas on seed-borne *Diaporthe/Phomopsis* complex and germination parameters of soybean seeds. *Innov. Food Sci. Emerg. Technol.* 49: 82–91. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2018.07.009>
- Rahman, M.M., S.A. Sajib, M.S. Rahi, S. Tahura, N.C. Roy, S. Parvez, M.A. Reza, M.R. Talukder, A.H. Kabir. 2018. Mechanisms and signaling associated with LPDBD plasma mediated growth improvement in wheat. *Sci. Rep.* 8(1): 1–11. Doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-28960-3>
- Šerá, B., V. Scholtz, J. Jirešová, J. Khun, J. Julák, M. Šerý. 2021. Effects of non-thermal plasma treatment on seed germination and early growth of leguminous plants. *Plants.* 10(8): 1616. Doi: <https://doi.org/10.3390/plants10081616>
- Shelar, A., A.V. Singh, P. Dietrich, R.S. Maharjan, A. Thissen, P.N. Didwal, M. Shinde, P. Laux, A. Luch, V. Mathe, T. Jahnke, M. Chaskar, R. Patil. 2022. Emerging cold plasma treatment and machine learning prospects for seed priming: a step towards sustainable food production. *RSC Adv.* 12(17): 10467–10488. Doi: <https://doi.org/10.1039/D2RA00809B>
- Sivachandiran, L., A. Khacef. 2017. Enhanced seed germination and plant growth by atmospheric pressure cold air plasma: combined effect of seed and water treatment. *RSC Adv.* 7(4): 1822–1832. Doi: <https://doi.org/10.1039/C6RA24762H>
- Tuan, P.A., T.N. Nguyen, M.C. Jordan, B.T. Ayele. 2021. A shift in abscisic acid/gibberellin balance underlies retention of dormancy induced by seed development temperature. *Plant Cell Environ.* 44(7): 2230–2244. Doi: <https://doi.org/10.1111/pce.13963>
- Volkov, A.G., J.S. Hairston, D. Patel, R.P. Gott, K.G. Xu. 2019. Cold plasma poration and corrugation of pumpkin seed coats. *Bioelectrochemistry.* 128: 175–185. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.bioelechem.2019.04.012>
- Wang, W., X. Song, D. Wang, Y. Ma, Y. Shan, X. Ren, H. Hu, C. Wu, J. Yang, Y. Ma. 2024. Simultaneous determination of five plant hormones in cotton leaves using QuEChERS combined with HPLC–MS/MS. *J. Cotton Res.* 7(1): 1–14. Doi: <https://doi.org/10.1186/s42397-024-00179-w>
- Waskow, A., A. Howling, I. Furno. 2021. Mechanisms of plasma-seed treatments as a potential seed processing technology. *Front. Phys.* 9: 1–23. Doi: <https://doi.org/10.3389/fphy.2021.617345>
- Yan, A., Z. Chen. 2016. The pivotal role of abscisic acid signaling during transition from seed maturation to germination. *Plant Cell Rep.* 36(5): 689–703. Doi: <https://doi.org/10.1007/s00299-016-2082-z>
- Yan, A., Z. Chen. 2020. The control of seed dormancy and germination by temperature, light and nitrate. *Bot. Rev.* 86(1): 39–75. Doi: <https://doi.org/10.1007/s12229-020-09220-4>