**PEMATAHAN DORMANSI BIJI BIDARA (*Ziziphus nummularia* (Brum.f.) Wight & Arn.) MENGGUNAKAN HORMON GIBERELIN DAN KINETIN**

**BREAKING SEED DORMANCY OF BIDARA (*Ziziphus nummularia*) WITH GIBBERELLIN AND KINETIN**

Novriza Sativa\*, Hanny Hidayati Nafi’ah, dan Nova Aristia

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Garut

Jl. Raya Samarang, Jl. Hampor Kecamatan No.52A, Mekarwangi, Kec. Tarogong Kaler, Kabupaten Garut, Jawa Barat 44151 , Indonesia

Korespondensi: [nasativa@gmail.com](mailto:nasativa@gmail.com)

Diterima / Disetujui

**ABSTRAK**

Bidara atau *Ziziphus nummularia* (Brum.f.) Wight & Arn. telah banyak digunakan untuk pengobatan tradisional untuk kesehatan. Di Indonesia, *Z. nummularia* bukanlah tanaman yang umum, dan hanya sedikit orang yang tahu cara membudidayakannya karena terdapat lapirsan keras sebelum biji. Dengan teknik yang tepat pada biji *Z. nummularia* dapat membantu mempercepat munculnya tunas. Penelitian ini bertujuan mendapatkan perlakuan terbaik untuk mematahkan dormansi benih *Z. Nummularia* pada perlakuan fisik dan perlakuan hormon giberelin/GA3 dan kinetin. Penelitian ini dilaksanakan di Tarogong Kidul - Garut pada bulan Juli sampai Agustus 2021. Benih terdiri dari benih yang diskarifikasi dengan amplas nomor 100 dan direndam pada hormon selama 24 jam. C1: giberelin 50 ppm, C2: giberelin 100 ppm, C3: giberelin 150 ppm, C4: kinetin 50 ppm, C5: kinetin 100 ppm dan C6: kinetin 150 ppm. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok non faktorial dengan enam perlakuan dan empat ulangan. Aplikasi GA3 100 ppm 24 jam memberikan hasil terbaik pada parameter kecambah normal, benih tidak tumbuh, tinggi kecambah, panjang akar, panjang kecambah, dan bobot kecambah. Sedangkan perlakuan hormon kinetin 150 ppm dengan perendaman selama 24 jam memberikan hasil terbaik pada tinggi kecambah, panjang akar, panjang kecambah, dan bobot kecambah.

*Kata kunci : Budidaya Bidara, Giberelin, Kinetin, Tanaman Obat*

*ABSTRACT*

Bidara or *Ziziphus nummularia* (Brum.f.) Wight & Arn. have been widely used in traditional medicine for health. In Indonesia, *Z. nummularia* is not a common plant, and only a few people know how to cultivate it. With a proper technique, *Z. nummularia* can quickly sprout. This study aimed to obtain the best treatments to break the dormancy of *Z. Nummularia* seeds in physical treatments and hormonal treatment (gibberellin/GA3 and kinetin). This research was conducted in Tarogong Kidul - Garut from July to August 2021. The seed consisted of scarification seeds with sandpaper and 24 hours of soaking in hormones. C1: gibberellins 50 ppm, C2: gibberellins 100 ppm, C3: gibberellins 150 ppm, C4: kinetin 50 ppm, C5: kinetin 100 ppm and C6: kinetin 150 ppm. This study used a non-factorial randomized block design with six treatments and four replications. The application of GA3 100 ppm 24 hours affects regular sprouts, seeds that did not grow, sprout height, root length, sprout length, and sprout weight. Meanwhile, the 150 ppm kinetin hormone treatment with 24 hours of soaking the seeds gave the best results on sprout height, root length, sprout length, and sprout weight.

Key words : *Bidara Cultivation, Gibberellin, Kinetin, Medicinal Plants*

**PENDAHULUAN**

Bidara (*Ziziphus nummularia* (Brum.f.) Wight & Arn) termasuk famili Rhamnaceae yang dapat dimanfaatkan sebagai obat karena mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, fenol, dan steroid (Noviyanti, 2018). Bidara dapat tumbuh pada lingkungan yang agak kering dan basah, berdaun rimbun, memiliki cabang yang menjuntai dan termasuk tanaman berduri. Bagian daun berwarna hijau mengkilat, bagian rantingmemiliki duri-duri kecil dan bagian pinggir daun memiliki duri halus (Raharjeng, S.W dan Masliyah, 2020). Bagian buah pada tumbuhan ini mengandung vitamin C, gula dan beberapa mineral. Sari buah bidara ini mengandung protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, pigmen karoten, vitamin B1 dan B2. Tanaman bidara secara keseluruhan mengandung beberapa golongan senyawa seperti glikosida, polifenol, flavonoid, saponin, alkaloid, resin, tannin dan vitamin C (Gaur dan Sharma, 2013).

Di Indonesia sendiri bidara masih jarang dibudidayakan dan masih sedikit masyarakat yang mengetahui morfologi dan manfaatnya bagi kesehatan. Kurangnya pengetahuan untuk membudidayakannya juga menghambat pemanfaatan oleh masyarakat, karena biji bidara dianggap sukar untuk berkecambar karena mempunyai lapisan keras. Oleh karena itu, dalam rangka meningkatkan produktivitas maka perlu dilakukan perbaikan teknis terhadap budidaya bidara dengan melakukan pematahan dormansi agar tidak memerlukan waktu lama. Selain itu biji bidara ini termasuk kedalam benih ortodoks. Benih ortodok yaitu benih yang dapat disimpan pada suhu dan kelembaban rendah sehingga untuk memperpanjang umur masa simpan perlu dilakukan pengeringan terhadap benih sampai kadar air 5% (Seaton *et al*., 2013).

Menurut Oben dan B. Afif., (2014), benih akan melakukan untuk memulai aktivitas fisiologis berkecambah apabila terjadi proses imbibisi, karena air sangat berpengaruh penting dalam proses perkecambahan pada benih. Salah satu perlakuan untuk mempercepat terjadinya proses perkecambahan yaitu dengan melakukan bantuan zat pengatur tumbuh (ZPT).

Penggunaan ZPT akan sangat efektif apabila digunakan pada jumlah yang sesuai, karena konsentrasi atau dosis yang terlalu tinggi akan mengakibatkan rusaknya pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman dan apabila penggunaan dibawah optimum efek yang diberikan tidak akan efektif. Salah satu penggunaan ZPT yang akan digunakan dalam melakukan pematahan dormansi pada biji bidara yaitu hormon giberelin dan hormon kinetin (Lim, 2013).

Hormon giberelin memiliki fungsi utama dalam mengendalikan dormansi pada benih sehingga dapat berperan untuk perkecambahan biji, pemanjangan batang, pertumbuhan daun, merangsang pembungaan dan pembesaran buah (Yudono, 2015). Menurut Mustopa (2015) pemberian hormon giberelin dapat menghilangkan masa dormansi pada biji karena dapat menyebabkan kulit biji yang keras menjadi lunak serta meningkatkan proses imbibisi. Selain itu giberelin dapat mempercepat perkecambahan pada biji meskipun dalam keadaan yang kurang optimal. Sedangkan hormon kinetin merupakan zat pengatur tumbuh yang berperan dalam mempercepat pembelahan sel pada biji sehingga biji dapat mempercepat munculanya tunas (Cabello-Conejo et al., 2012). Berdasarkan uji coba penelitian sebelumnya hormon giberelin dapat mematahkan dormansi benih pala (Myristica fragrans) pada konsentrasi 50 ppm (Agurahe et.al 2019). Selain itu penelitian lain pada tanaman *Mucuna bracteata* konsentrasi 300 ppm hormon giberelin dapat memberikan hasil terbaik pada daya perkecambahan, bobot basah, bobot kering dan panjang akar tanaman (Sari dan Hanum, 2014).

Sedangkan hormon kinetin merupakan ZPT yang berperan dapat mempercepat pembelahan sel, maka dari itu hormon kinetin dapat mempercepat kemunculan tunas. Sehingga dengan terjadinya proses keduanya akan mempercepat dalam pematahan dormansi pada benih (Cabello-Conejo et.al, 2012; Lalarukh et al., 2014). Kinetin juga mampu mempercepat pembelahan pada akar sehingga membantu penyerapan air dan zat terlarut yang memicu metabolisme sel. Kinetin juga diketahui dapat merangsang pembelahan sel dan pembesaran sel (Samsurianto, 2015). Selain itu hasil penelitian Awalurohmah (2019) diketahui bahwa pemberian kinetin 50 ppm mampu memberikan pengaruh pada daya kecambah hingga 80%.

Berdasarkan latarbelakang tersebut, giberelin dan kinetin dapat digunakan untuk proses pematahan dormansi khususnya pada biji bidara yang mempunyai lapisan keras sebelum biji. Informasi mengenai penelitian pematahan dormansi pada biji bidara masih sangat sedikit khususnya yang menggunakan giberelin dan kinetin.

**BAHAN DAN METODE**

**Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Komplek Pataruman Indah Blok B No 22 Tarogong Kidul – Garut pada bulan Juli sampai Agustus 2021.

**Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah tray benih ukuran 54 x 28 cm dengan 120 lubang, sprayer, dan ampelas. Bahan yang diperlukan adalah biji bidara, media tanah campuran sekam dan pupuk organik, hormon giberelin, hormon kinetin dan aquades.

**Persiapan Biji**

Tanaman bidara yang dipakai adalah *Ziziphus nummularia* hasil determinasi di Institut Teknologi Bandung. Usia tanaman bidara saat berbuah kurang lebih adalah empat tahun. Biji dikumpulkan dari buah yang sudah matang kemudian dibersihkan dari bagian buahnya dan di keringkan dijemur pada sinar matahari pada jam 08.00 – 16.00 WIB selama 3 hari. Biji yang sudah kering bagian ujung kanan kirinya di ampelas 10x gesekan sebagai perlakuan fisik. **Rancangan Percobaan**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial menurut Gomez dan Gomez (1995) dengan 6 perlakuan: C1: giberelin 50 ppm, C2: giberelin 100 ppm, C3: giberelin 150 ppm, C4: kinetin 50 ppm, C5: kinetin 100 ppm, C6: kinetin 150 ppm. Perlakuan diulang 4x sehingga jumlah plot adalah 24 plot yang ditanam pada tray berukuran 53 x 27 cm. Populasi per plot sebanyak 25, sehingga total biji yang digunakan adalah 600 buah. Media yang digunakan adalah tanah yang sudah dicampur arang sekam dengan pupuk organik, dikukus terlebih dahulu sebelum dimasukan kedalam tray. Pemeliharaan dilakukan selama 30 hari dengan penyiraman setiap pagi dan sore

**Metode Analisis dan Prosedur Penelitian**

Setiap parameter pengamatan dilakukan uji ANOVA dengan Uji lanjut DMRT pada taraf 5% apabila hasilnya signifikan.

1. Persentase Kecambah Normal (%KN)

Pengamatan kecambah normal sempurna dilakukan pada umur 16, 23 dan 30 HST dengan ciri memiliki daun sejati.

(Sutopo, 2004)

1. Persentase Benih Tidak Tumbuh (%BTT)

Pengamatan dilakukan di akhir pengamatan 30 HST dengan mencongkel biji di dalam tray. Apabila biji tidak pecah kulit, maka benih dikategorikan mengalami dormansi sehingga tidak mengalami proses imbibisi.

(Sutopo, 2004)

1. Tinggi Kecambah

Tinggi kecambah diukur dengan penggaris dari pangkal batang (permukaan tanah) hingga ujung daun tertinggi. Tiga sampel digunakan untuk setiap plot dan diukur pada akhir pengamatan usia 30 HST.

1. Panjang Akar

Panjang akar diukur dengan menggunakan penggaris dari pangkal akar hinngga ujung terpanjang menggunakan tiga sampel pada usia 30 HST.

1. Panjang Kecambah

Panjang kecambah diukur menggunakan penggaris dari ujung akar hingga ujung daun tertinggi pada usia 30 HST sebanyak tiga sampel.

1. Bobot Kecambah

Sampel yang digunakan adalah tiga untuk setiap plot, sebelum ditimbang kecambah dibersihkan dari tanah dan ditimbang menggunakan timbangan analitik pada akhir penelitian.

1. Suhu dan Kelembaban

Suhu dan kelembaban diukur menggunakan alat Hygrometer.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil analisis ragam yang telah dilakukan pada persentase kecambah normal dengan pemberian giberelin dan kinetin sebelumnya pada biji selama 24 jam memberikan pengaruh nyata terhadap kecambah normal 30HST. Pada tabel 1 diketahui bahwa perlakuan C1 dengan pemberian giberelin 100 ppm berbeda nyata dengan perlakuan C1, C3, dan C5. Tetapi tidak berbeda nyata dengan C4 yaitu kinetin 50 ppm dan C6 kinetin 150 ppm.

# Tabel 1. Analisis Data Pengamatan Kecambah Normal Umur 30 HST

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Rata-rata Pengamatan Kecambah Normal |
| C1: giberelin 50 ppm | 16.00 abc |
| C2: giberelin 100 ppm | 20.00 d |
| C3: giberelin 150 ppm | 13.00 a |
| C4: kinetin 50 ppm | 19.00 cd |
| C5: kinetin 100 ppm | 15.00 ab |
| C6: kinetin 150 ppm | 17.00 bcd |

Keterangan: Angka rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Pemberian giberelin 100 ppm memberikan hasil terbaik terhadap persentase kecambah normal. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang diketahui bahwa pemberian giberelin dapat memicu percepatan perkecambahan meskipun dalam kondisi yang tidak optimal (Agustin dan Aprilianti, 2011). Selain itu, pemberian giberelin pada biji dapat berdampak pada aktivitas enzim *a-amylase* sebagai penanda level dari dormancy (Viera et.al., 2002).

Pematahan dormansi dari biji ke perkecambahan sangat dipengaruhi oleh faktor fisik seperti cahaya, suhu dan kelembaban. Pada saat embrio berkecambah, GA mentriger bagian luar biji sehingga menstimulasi ekspresi gen yang memicu pembelahan sel (Gupta, 2013).

Pada tabel 2 diketahui bahwa persentase benih tidak tumbuh dengan pemberian giberelin dan kinetin memberikan pengaruh nyata untuk benih tidak tumbuh. Hal ini diketahui dengan C3 giberelin 150 ppm, C1 giberelin 50 ppm dan C5 kinetin 100 ppm tidak berdampak pada pematahan dormansi. Begitupun ketika dibandingkan dengan perlakuan lain C2. C4 dan C6 tidak terlalu signifikan berbeda.

# Tabel 2. Analisis Data Pengamatan Benih Tidak Tumbuh Umur 30 HST

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Rata-rata Kecambah Tidak Tumbuh |
| C1: giberelin 50 ppm | 84.00 bcd |
| C2: giberelin 100 ppm | 80.00 a |
| C3: giberelin 150 ppm | 87.00 d |
| C4: kinetin 50 ppm | 81.00 ab |
| C5: kinetin 100 ppm | 85.00 cd |
| C6: kinetin 150 ppm | 83.00 abc |

Keterangan: Angka rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Hormon yang digunakan dalam penelitian ini tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan kecambah. Hal tersebut terjadi karena penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Elfianis *et.al*., 2019), yang menyatakan bahwa perlakuan dengan metode skarifikasi dapat berpengaruh sangat nyata terhadap percepatan tumbuh benih.

Metode skarifikasi yang dilakukan dalam penelitian ini diduga tidak optimal. Sehingga proses imbibisi akan berlangsung lebih lama. Selain itu, bentuk biji dan ukuran yang berbeda diduga berpengaruh pada perkecambahan yang menyebabkan tidak serempaknya tunas muncul.

Selain itu hormon kinetin yang digunakan tidak optimal karena tidak berinteraksi dengan auksin. Menurut Sri (2009), dalam penelitiannya bahwa hormon kinetin umumnya berinteraksi dengan hormon auksin karena dapat bekerja sama dalam memacu pertumbuhan embrio. Hormon kinetin mampu mendorong pembelahan sel dan auksin merangsang pemanjangan sel. Sedangkan dalam penelitian ini hormon kinetin tidak di interaksikan dengan hormon auksin sehingga tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan kecambah.

Pengamatan tinggi kecambah pada tabel 3 juga dilakukan untuk mengetahui efek dari giberelin dan kinetin terhadap benh bidara. Hasilnya diketahui bahwa perlakuan C6 dengan kinetin 150 ppm mampu memberikan hasil yang terbaik meskipun tidak berbeda nyata dengan C2, C3, C4 dan C5. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian kinetin 50 ppm pun sudah cukup memberikan tinggi kecambah yang baik, hal ini sejalan dengan penelitian Avivi (2007) pemberian kinetin yang optimal dapat membantu kecambah tumbuh dengan baik. Pemberian kinetin juga dapat merangsang terjadinya tumbuh tunas sehingga mempengaruhi tinggi tanaman dengan cepat (Sintha, 2017).

# Tabel 3. Analisis Data Pengamatan Tinggi Kecambah Umur 30 HST

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Rata-rata Pengamatan Tinggi Kecambah |
| C1: giberelin 50 ppm | 2.67 a |
| C2: giberelin 100 ppm | 2.88 ab |
| C3: giberelin 150 ppm | 3.17 bc |
| C4: kinetin 50 ppm | 3.19 bc |
| C5: kinetin 100 ppm | 3.09 abc |
| C6: kinetin 150 ppm | 3.47 c |

Keterangan: Angka rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil analisis data pengamatan panjang kecambah, tabel 4 menunjukkan bahwa C6 dengan kinetin 150 ppm mampu memberikan hasil yang baik. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Arif (2016) bahwa kinetin dapat membantu tanaman dalam pembentukan organ, batang, pembentukan akar, memicu perkembangan akar dan sistesis protein.

# Tabel 4. Analisis Data Pengamatan Panjang Kecambah Umur 30 HST

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Rata-rata Pengamatan Panjang Kecambah |
| C1: giberelin 50 ppm | 9.26 a |
| C2: giberelin 100 ppm | 8.62 a |
| C3: giberelin 150 ppm | 9.31 a |
| C4: kinetin 50 ppm | 9.33 a |
| C5: kinetin 100 ppm | 9.03 a |
| C6: kinetin 150 ppm | 10.50 b |

Keterangan: Angka rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Tabel 5 berisi data pengamatan panjang akar yang diketahui memberikan hasil terbaik pada C6 kinetin 150 ppm, meskipun tidak berbeda nyata dengan C3 giberelin 150 ppm. Hal ini sesuai dengan penelitian Arif (2016) dimana kinetin membantu pembentukan akar dan memicu perkembangan akar sehingga memberikan hasil terbaik.

# Tabel 5. Analisis Data Pengamatan Panjang Akar Umur 30 HST

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Rata-rata Pengamatan Panjang Akar |
| C1: giberelin 50 ppm | 3.04 ab |
| C2: giberelin 100 ppm | 2.63 a |
| C3: giberelin 150 ppm | 3.71 bc |
| C4: kinetin 50 ppm | 2.98 ab |
| C5: kinetin 100 ppm | 3.00 ab |
| C6: kinetin 150 ppm | 4.09 c |

Keterangan: Angka rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Hasil bobot kecambah pada tabel 6 menunjukkan bawah C6 kinetin 150 ppm berpengaruh signifikan dibandingkan dengan perlakuan lain. Kinetin dapat merangsang pembelahan sel dan pembesaran sel (Samsurianto, 2015), sehingga dapat menyebabkan bertambahnya bobot kecambah dengan adanya pembelahan sel.

Hasil dari pengamatan dari pematahan dormansi pada biji bidara ini tidak lepas dari pengaruh cahaya matahari, suhu dan kelembaban. Dari hasil pengamatan rata-rata suhu pagi hari adalah 25.3℃, pada siang hari 28, 2℃ dan sore hari 27.0℃. Hal ini ternyata menjadi penyebab kurang optimalnya perkecambahan pada biji bidara, dimana menurut Manurung (2013) suhu yang terbaik bagi perkecambahan adalah 18-24℃. Bagian atap berupa fiber yang menyebabkan tingginya suhu di dalam ruangan pembibitan.

# Tabel 6. Analisis Data Pengamatan Bobot Kecambah Umur 30 HST

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Rata-rata Pengamatan Bobot Kecambah |
| C1: giberelin 50 ppm | 0.17 ab |
| C2: giberelin 100 ppm | 0.16 a |
| C3: giberelin 150 ppm | 0.17 ab |
| C4: kinetin 50 ppm | 0.18 b |
| C5: kinetin 100 ppm | 0.18 b |
| C6: kinetin 150 ppm | 0.20 c |

Keterangan: Angka rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Selain dari suhu, kelembaban berperan pada proses perkecambahan kelemabban rata-rata pada pagi hari sekitar 72.9%, siang 61.3% dan sore 68.6% dengan acuan dimana 64-90% adalah kelembaban yang baik untuk pembibitan (Radovich, 2009). Sehingga kelembaban masih sesuai standar meskipun pada siang hari, kelembaban berkurang.

**SIMPULAN**

1. Terjadi pengaruh nyata pada perlakuan hormon giberelin terhadap pengamatan kecambah normal. Konsentrasi terbaik terdapat pada hormon giberelin 100 ppm dengan lama perendaman selama 24 jam memberikan pengaruh sangat nyata.
2. Perlakuan pemberian hormon kinetin dengan konsentrasi terbaik 150 ppm memberikan pengaruh nyata pada pengamatan tinggi kecambah, panjang akar, panjang akar dan bobot basah.

**Ucapan Terimakasih**

Ucapan terimakasih kepada pihak Fakultas Pertanian yang telah mensuport penelitian ini hingga selesai.

**DAFTAR PUSTAKA**

Agurahe, L., Rampe, H. L dan Mantiri, F. R. 2019. Pematahan Dormansi Benih Pala (Myristica fragrans Houtt.) Menggunakan Hormon Giberalin. PHARMACON, 1 (1), 36–38.

Agustin, E dan Aprilianti, P. 2011. Pengaruh Pemakaian Hormon Tumbuh Ga3 (Giberelin Acid) terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Biji (Verschaffeltia splendida H. Wendi (ed.). Hayati Edisi Khusus 7.

Arif, M., Murniati dan Ardian. 2016. Uji Beberapa Zat Pengatur Tumbuh Alami terhadap Pertumbuhan Bibit Karet (Havea brasiliensis Muell Arg) Stumata Tidur. Jurnal Faperta, 3 (1), 9.

Avivi dan Ikrarwati. 2007. Mikropropagasi Pisang Abaca (Musa textillis Nee) Melalui Teknik Kultur Jaringan. Jurnal Agronomi, 11 (1), 48–52.

Awalurohmah, Mirna. 2019. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Kinetin terhadap Perkecambahan Benih Jeruk (Citrus limonia Osbeck\_ Kultivar Japansche Citroen. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

Cabello Conejo, M., Prieto-Fernández, Á dan Kidd, P. 2012. Exogenous Treatments With Phytohormones Can Improve Growth and Nickel Yield Of Hyperaccumulating Plants. Jurnal Scitotenv, 6 (102), 494–495.

Elfianis, R., Hartina, S., Permatasari, I dan Handoko, J. 2019. Pengaruh Skarifikasi dan Hormon Giberelin (Ga3) terhadap Daya Kecambah dan Pertumbuhan Bibit Palem Putri (Veitchia merilli). Jurnal Agroteknologi, 10 (1), 41–48.

Gaur dan Sharma, G. 2013. Ziziphus mauritiana Lam-An Overview. Indo American Journal of Pharmaceutical Research, 3 (5), 2231–6876.

Gomez, K. A. dan Gomez, A. A. 1995. Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian (kedua). UI Press.

Gupta, Ramwant and S L Chakrabarty. 2013. Gibberellic acid in plant. Plant Signaling and Behavior. 1; 8(9): e25504.doi: 10.4161/psb.25504

Lalarukh, I., Ashraf, M.A., Azeem, M., Hussain, M., Akbar, M., Ashraf, M.Y., Javed, M.T dan Iqbal, N. 2014. Growth Stage-based Response Of Wheat (Triticum aestivum L.) to Kinetin. Under Water-Deficit Environment: Pigments and Gas Exchange Attributes. Acta Agr. Scand. 64 (1), 501–510.

Lestari, S. 2009. Pengaruh Pemberian Sitokinin dan Asam Giberelat (ga3) terhadap Perkecambahan Biji dan Pertumbuhan Tanaman Pule Pundak (Rauvolfia verticillata Lour.). Universitas Sebelas Maret.

Lim, T. K. 2013. Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants (Vol. 2). Springer.

Manurung, L, A. 2013. Pengaruh Perlakuan Pematahan Dormansi terhadap Viabilitas Benih Aren (Arenga pinnata Merr.). Jurnal Agroteknologi, 1(3), 68–82.

Mustofa, A. 2015. Pengaruh Asam Giberelat (GA3) dan Lama Perendaman terhadap Viabilitas, Vigor dan Pertumbuhan Benih Jarak (Jatropha curcas L.) Klon IP-1P di Pembenihan. Paspalum, 3 (2), 9–22.

Noviyanti, Novriza Sativa, dan Farid Perdana. 2018. Uji Parameter Spesifik dan Non Spesifik Daun *Ziziphus Nummularia* (Burm.F.) Wight&Arn serta Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder. Jurnal Ilmiah Farmako Bahari. Vol 10. No.2 Halaman 197 – 204.

Oben, B.Afif., dan R. M. (2014). Pengaruh Perendaman Benih pada Berbagai Suhu Awal Air Terhadap Viabilitas Benih Kayu Afrika (Maesopsis eminii). Jurnal Lestari, 2 (1), 101–108

Radovich. 2009. Farm and forestry production and marketing profile for moringa (moringa oleifera). Internet. http://agroforestry.net/scps

Raharjeng, S.W dan Masliyah, A. 2020. Identifikasi Morfologi Bidara (Ziziphus mauritina) Di Wilayah Sidoarjo. AFAMEDIS, 1 (2), 79–88.

Samsurianto. 2015. Induksi Tunas Mikro Kantung Semar (Nephentes sp) in vitro. Jurnal Bioprospek, 2, 7.

Sari, H. P dan C Hanum. 2014. Daya Kecambah dan Pertumbuhan Mucuna bracteata Melalui Pematahan Dormansi dan Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Giberelin (Ga3). Jurnal Online Agroekoteknologi, 2 (2), 630–644.

Seaton P, Kendon JP, Pritchard HW dan Puspitaningtyas DM. 2013. Orchid conservation. Lankersteriana, 13(1–2), 93–101.

Sintha, D. 2017. Pengaruh BAP dan Kinetin terhadap Pertumbuhan Tunas Pisang Barangan (Musa Paradisiaca L.) Secara In Vitro. Universitas Bengkulu.

Sutopo, L. 2004. Teknologi Benih. edisi Revisi. Cetakan ke-6.PT Raja Grafindo. Jakarta

Vieira, ANTÔNIO RODRIGUES, , MARIA DAS GRAÇAS GUIMARÃES CARVALHO VIEIRA, ANTÔNIO C. FRAGA,JOÃO ALMIR OLIVEIRA3, CUSTÓDIO D. DOS SANTOS. 2002. ACTION OF GIBBERELLIC ACID (GA3) ON DORMANCY AND ACTIVITY OF α-AMYLASE IN RICE SEEDS. Revista Brasileira de Sementes. vol. 24, nº 2, p.43-48.

Yudono, P. 2015. Perbenihan Tanaman. Gajah Mada University Press.