PENGARUH INVIGORASI TERHADAP VIABILITAS BENIH RAMBUTAN (*NEPHELIUM LAPPACEUM)*

Gani Jawak[1], Eny Widajati[2], Endah Retno Palupi[3]
[1]*Prodi Agronomi FIKP Unika Santu Paulus Ruteng, NTT, Indonesia*
[2,3]*Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor – Jawa Barat, Indonesia.*

Abstrak

Rambutan merupakan tanaman buah yang kaya kandungan vitamin C. Penilitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh perlakuan invigorasi terhadap benih rambutan dengan menggunakan zat pengatur tumbuh GA_3 dan air kelapa setelah penyimpanan. Penelitian dirancang menggunakan rancangan acak kelompok 2 faktor. Faktor pertama adalah jenis perlakuan invigorasi yaitu, tanpa invigorasi, invigorasi dengan 100 ppm GA_3, dan invigorasi menggunakan air kelapa. Faktor kedua adalah lama penyimpanan yaitu, penyimpanan 0 minggu, 1 minggu, dan 2 minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan invigorasi nyata berpengaruh negatif terhadap daya berkecambah dan kecepatan tumbuh, sedangkan keserempakan tumbuh tidak berbeda nyata dengan kontrol. Penyimpanan hingga 2 minggu tidak berpengaruh terhadap daya berkecambah dan kadar air, namun berpengaruh nyata terhadap kecepatan tumbuh dan keserempakan tumbuh. Tidak ada pengaruh interaksi antara perlakuan invigorasi dan lama penyimpanan terhadap tolok ukur daya berkecambah, kecepatan tumbuh, dan keserempakan tumbuh. Selama penyimpanan terjadi penrunan kadar air sebesar 12.22%. Perlakuan invigorasi cenderung memberikan pengaruh yang negatif terhadap parameter vigor dan viabilitas rambutan selama penyimpanan hingga 2 minggu.

Kata Kunci: air kelapa, daya berkecambah,GA_3, viabilitas, vigor.

Abstract

Rambutan is a fruit plant that is rich in vitamin C. The research aims to determine effect of invigorating treatment on rabutan seeds using growth regulators (GA_3) and coconut water. The research was disigned using a randommzed block disign with two factor. The First factor are kind of invigorating treatment, namely non invigoration, invigoration with GA_3, and invigoration with coconut water. Second factor are long storage, namely without storage, 1 week storage, and 2 week storage. The result of research showed that invigoration treatment negative influenced on germination and speed growth, while simultaneity growth was not significant compared with control. Long storage after 2 week non effected on germination and water content, but it had been effected on speed and simultaneity growth. The Interaction between invigoration and long storage treatment was not significant on growth parameters (seed germination, speed and simultaneity growth). Water content during storage after two weeks decreased by 12.22%. Invigoration treatment tends negative affeted onvigor and viability parameter of rambutan seeds during storage for up to two weeks.

Keywords: coconut water, GA_3, germination, viability, vigor

✉Corresponding author :
Address : Jln. Jend. Ahmad Yani No. 10-Ruteng
Email :ganijawak@gmail.com

CIWAL (Jurnal Ilmu Pertanian dan Lingkungan)
Vol 1, No 1, Des 2020 (e-ISSN : XXXXXXX**)**

PENDAHULUAN

Rambutan (*Nephelium lappaceum*) merupakan tanaman buahhortikultura berupa pohon dengan famili *Sapindacaeae.*Buah rambutan sangat digemari oleh masyarakat karena rasa buahnya yang manis dan mengandung vitamin C. Aprilliana dan Hawarima (2016:3) menyatakan bahwa rambutan memiliki kandungan tanin, saponin, alkaloid, flavonoid, dan triterpenoid yang berguna bagi kesehatan. Selain buahnya, kulit buah rambutan juga memiliki bayak manfaat. Anggara *et al*. (2019:2) menyatakan bahwa ekstrak kulit rabutan dapat diolah menjadi minuman seduhan herbal dengan menjadikan kulit buah rambutan menjadi serbuk kering yang dikemas dalam kantung minuman dengan komposisi ± 1,25 g serbuk kulit rambutan dan ± 0,25 g serbuk daun stevia. Selain itu, ekstrak etanol dari kulit buah rambutan mempunyai aktivitas yang sama dengan vitamin E sebagai antioksidan dengan mekanisme menghambat pembentukan radikal bebas asam linoleat (Suparmi *et al*., 2012:13).

Pengembangbiakan rabutan umumnya dilauka dengan cara vegetatif seperti cangkok dan okulasi. selan secara vegetatif rabutan juga dapat dikembangbiakkan dengan cara generatif mengunakan biji. Penggunaan biji sebagai bahan perbanyakan sangat dipengaruhi oleh tingkat kemasakan buah. Hal ini karena tingkat kemasakan buah sangat menentukan vigor dan viabilitas benih yang akan dihasilkan. Vigor dan viabilitas merupakan refleksi kekuatan tumbuh dan kemampuan adaptasi tanaman saat di lapangan. Pengkajian secara morfologi dengan metode deskriptif dan kajian fisiologi memberikan hasil adanya perubahan morfologi pada setiap umur kemasakan buah.

Benih rambutan tergolong benih rekalsitran. Benih rekalsitran mempunyai sifat viabilitas yang cepat menurun sehingga berdaya simpan rendah. Oleh karena itu, benih rambutan membutuhkan penanganan yang tepat selama proses penyimpanan benih. Benih yang telah mengalami penurunan mutu dapat ditingkatkan viabilitas dan vigornya dengan teknik invigorasi. Salah satu teknik invigorasi yang umum dilakukan adalah *conditioning* atau dikenal dengan istilah *priming*, *osmocoditioning*, *matriconditing* dan *moisturizing* (Ilyas, 2012:6).

Invigorasi merupakan suatu perlakuan yang diberikan terhadap benih sebelum penanaman dengan tujuan memperbaiki perkecambahan dan pertumbuhan kecambah pada benih. Perlakuan yang diantaranya adalah dengan memberi perlakuan zat pengatur tumbuh (ZPT) misalnya dengan GA_3 dan air kelapa. GA_3 mempunyai peranan dalam mendukung perpanjangan sel, aktivitas kambium dan mendukung pembentukan RNA baru serta sintesa protein. Peningkatan vigoritas benih setelah penyimpanan dipandang penting dalam proses pengadaan benih dan bermanfaat dalam bidang pemuliaan maupun untuk konservasi genetik. Pernelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh invigorasi benih rambutan dengan menggunakan zat pengatur tumbuh GA_3 dan air kelapa setelah penyimpanan selama 0, 1, dan 2 minggu.

METODE

Tempat dan Waktu Percobaan

Penelitiandilakukan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2014 sampai dengan bulan Mei 2014.

Rancangan Percobaan

Rancangan lingkungan yang digunakan adalah rancangan kelompok lengkap teracak (RKLT). Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan faktorial dua faktor. Faktor pertama adalah perlakuan invigorasi dan faktor kedua adalah lama penyimpanan benih rambutan. Faktor perlakuan invigorasi terdiri dari tiga taraf, yaitu tanpa invigorasi (I0), invigorasi dengan 100 ppm GA_3 (I1), dan invigorasi menggunakan air kelapa (I2). Faktor perlakuan lama penyimpanan terdiri dari tiga taraf, yaitu lama penyimpanan 0 minggu (T0), lama penyimapanan satu minggu (T1) dan lama penyimpanan dua minggu (T2),sehingga terdapat sembilan kombinasi perlakuan.

Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga terdapat 27 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 20 benih yang dikecambahkan dalam bak pengecambahan. Uji F dilakukan untuk melihat ada tidaknya pengaruh perlakuan. Apabila hasil uji F menunjukkan adanya pengaruh nyata pada taraf 5%, maka dilakukan uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) untuk mengetahui perlakuan yang menunjukkan hasil yang terbaik. Pengolahan data untuk pengujian tersebut akan diolah menggunakan perangkat lunak SAS 9.1 portable (*Statistical Analysis System*).

Pelaksanaan Percobaan

1. Ekstraksi benih

Biji rambutan dipisahkan dari daging buahnya secara manual menggunakan pisau. Biji yang digunakan untuk percobaan adalah biji yang tidak rusak (pecah). Biji yang telah diekstraksi kemudian dicuci dengan air dan untuk memastikan tidak ada serat yang tertinggal pada biji maka biji digosok dengan menggunakan abu gosok. Biji rambutan kemudian dipisahkan dan diseragamkan berdasarkan bentuk benihnya secara fisik dan biji yang rusak tidak digunakan dalam penelitian.

2. Penyimpanan benih

Benih yang telah di ekstraksi kemudian di simpan dalam kantong plastik polietilen (PE) sesuai perlakuan. Setiap kantong plastik terisi 20 benih rambutan. Benih rambutan kemudian disimpan dalam kondisi suhu dan kelembaban ruangan AC konstan (25 ºC, 60%). Benih disimpan selama periode satu dan dua minggu. Benih tanpa penyimpanan dikecambahkan dalam bak perkecambahan pada minggu ke-0.

3. Pembuatan larutan GA_3 dan air kelapa

GA_3 berupa serbuk dilarutkan terlebih dahulu dengan cara pemanasan secara terpisah.Aquades sebanyak 100 ml dituang dalam gelas aluminium dan ditambahakan GA_3 serbuk sesuai konsentrasi/liter air.Kemudiangelas aluminium dipanaskan diatas kompor dengan suhu rendah,diaduk hingga bahan terlarut merata dalam air. Setelah bahan larut, larutandinginkan dan tambahkan air sampai larutan tercampur dalam 1 liter air.

Air kelapa yang digunakan adalah air kelapa dari kelapa muda yang masih segar sebanyak 1liter. Air kelapa diambil sebagai perlakuan invigorasi, karena air kelapa mengandung bahan-bahan organik yang mudah terurai. Banyaknya larutan dibuat sesuai dengan banyaknya benih yang diinvigorasi.

4. Invigorasi benih

Invigorasi dilakukan dengan merendam benih rambutan yang akan dikecambahkan. Perendaman benih dilakukan dalam plastik yang telah berisi larutan GA_3 dan air kelapa muda. Volume larutan GA_3 dan air kelapa yang digunakan adalah sampai benih rambutan terendam seluruhnya dalam plastik. Perendaman dilakukan selama 12 jam sebelum dikecambahkan.

5. Pengecambahan benih

Pengecambahan benih dilakukan setiap minggu pada minggu ke-0, ke-1, dan ke-2. Pengecambahan dilakukan pada box plastik dimana bagian bawah boxnya telah dilubangi. Media perkecambahan berupa media pasir. Setiap bak diisi dengan media pasir setebal 5 cm. Masing-masing box ditanami 20 benih rambutan sesuai dengan perlakuan yang digunakan. Pengamatan dilakukan setiap hari dan penyiraman dilakukan agar media perkecambahan tetap lembab. Waktu pengecambahan benih rambutan dilakukan sampaihari ke-30.

6. Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada tolok ukur daya berkecambah, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh dan kadar air benih. Pengamatan dilakukan setiap minggu selama 30 hari.

1. Daya berkecambah, yaitu perhitungan kecambah normal pada hitungan pertama dan hitungan kedua pengamatan. Pengukuran daya berkecambah benih diukur dengan ketentuan sebagai berikut.

$$DB\ (\%) = \frac{\sum \text{Kecambah Normal}}{\sum \text{Benih yang ditanam}} \times 100\% \quad .....(1)$$

Hitungan ke-1 pengamatan daya berkecambah ditentukan pada hari dimana benih sebagian besar telah berkecambah normal dan hitungan ke-2 dilakukan pada saat tidak ada lagi benih yang tumbuh dan berkecambah normal.

2. Vigor kekuatan tumbuh, yakni pengamatan dengan tolok ukur kecepatan tumbuh (K_{CT}), yaitu dengan menghitung jumlah benih yang berkecambah normal secara harian.

$$K_{CT} = \frac{N1}{W1} + \frac{N2}{W2} + \ldots + \frac{Nn}{Wn} \quad \text{.....(2)}$$

Keterangan:
Nn= banyak kecambah hari ke-n (n= 1, 2, dan seterusnya)
Wn = etmal (24 jam) hari ke-n (n = 1, 2, 3, dan seterusnya)

Pengamatan kecepatan tumbuh dilakukan setiap minggu dengan menghitung jumlah kecambah normal tiap minggu.

3. Keserempakan tumbuh benih dihitung dengan menggunakan persentase kecambah normal kuat pada hitungan antara pengamatan I dan II, dengan rumus :

$$KST = \frac{KK}{TB} \times 100\% \text{.....(3)}$$

Keterangan :
KST = Keserampakan tumbuh
KK = Jumlah kecambah kuat
TB = Total benih yang dianalisis

4. Kadar Air (KA) dihitung setiap minggu untuk benih yang akan ditanam dengan rumus:

$$KA = \frac{(M2-M3)}{(M2-M1)} \times 100\% \text{.....(4)}$$

Keterangan:
M1 = berat cawan
M2 = berat cawan + benih sebelum di oven
M3 = berat cawan + benih setelah dioven

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil percobaan menunjukkan bahwa perlakuan invigorasi dengan GA_3dan air kelapa nyata berpengaruh tidak baik terhadap tolok ukur daya berkecambah dan kecepatan tumbuh tetapi tidak berpengaruh terhadap keserempakan tumbuh (Tabel 1). Perlakuan penyimpanan nyata mempengaruhi kecepatan tumbuh dan keserempakan tumbuh, sedangkan daya berkecambah dan kadar air tidak dipengaruhi oleh periode penyimpanan (Tabel 1). Lama penyimpanan sampai dengan dua minggu simpan menunjukkan penurunan kadar air hingga 12.22%. Hasil percobaan ini didukung oleh penelitian Murniati dan Zuhry (2002:10) dimana perendaman benih kopi tanpa melepas kulitnya dalam 20 ppm GA_3 menurunkan daya berkecambah 6.5% dibanding tanpa perendaman. Kalsa *et al*., (2011:7) menyatakan bahwa perlakuan *hidropriming* pada benih *Vicia sativa* pada periode simpan 0-3 tahun, suhu 6–28 °C, kelembaban 40–85%, dan kadar air benih 10–11% menunjukkan persentase perkecambahan yang lebih rendah dibandingkan dengan tanpa *hidropriming*, namun indeks vigor pada periode simpan 1-3 tahun dengan perlakuan *hidropriming* lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa *hidropriming*.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan invigorasi dan periode simpan pada berbagai tolok ukur pengamatan benih rambutan.

Perlakuan	Tolok ukur			
	DB (%)	KCT (*etmal*)	KST	KA (%)
Invigorasi				
Kontrol	96.94a	4.36a	86.94a	
GA_3 100 ppm	91.94b	4.25ab	84.44a	
Air kelapa	90.83b	3.98b	81.67a	
Invigorasi	*	*	tn	
Periode simpan				
0 Minggu	94.17a	4.06b	80.00b	67.39a
1 Minggu	93.05a	4.45a	88.89a	62.20a
2 Minggu	92.50a	4.08b	84.17ab	55.17a
Periode simpan	tn	*	*	tn
Invigorasi * periode simpan	tn	tn	tn	

Keterangan: tn= tidak berbeda nyata, * = berbeda nyata pada taraf 0.5%, angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan.

Hasil berbeda ditunjukkan oleh Supardy *et al*. (2016:12) pada benih kakao dimana invigorasi dalam larutan 5 ppm GA_3 selama 2 jam berpengaruh positif terhadap daya berkecambah dan kecepatan tumbuh kecambah demikian juga hasil penelitian Tetuko *et al*. (2015:14) pada benih karet dan Agustiansyah *et al*. (2020:1) pada benih kelapa sawit dimana perendaman dalam 100 ppm GA_3 nyata meningkatkan daya berkecambah dan laju pertumbuhan kecambah. Keberhasilan invigorasi *priming* pada benih dipengaruhi oleh interaksi yang kompleks dari berbagai faktor, seperti spesies tanaman, potensial air dari bahan *priming*, lama waktu *priming*, suhu udara, dan suhu media tanam, serta vigor benih.

Perlakuan invigorasi dengan kontrol memberikan persentase daya berkecambah, kecepatan tumbuh, dan keserempakan tumbuh yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan GA_3 dan air kelapa. Hal ini dikarenakan kadar air benih rambutan sampai dengan dua minggu simpan masih tinggi (55.17%). Kadar air benih pada dua minggu simpan masih cukup digunakan dalam proses metabolisme perkecambahan sehingga tidak menurunkan daya berkecambah. Perlakuan dengan merendam benih yang memiliki kadar air yang masih tinggi dalam GA_3 atau air kelapa justru memberikan pengaruh yang negatif terhadap benih rambutan. Benih tanpa perlakuan invigorasi tetap meberikan performa yang terbaik hingga penyimpanan 2 minggu dibandingkan dengan perlakuan invigorasi. Invigorasi umumnya akan berpengaruh efektif pada benih-benih yang sudah mengalami kemunduran secara alami.

Zat pengatur tumbuh yang terdapat dalam larutan GA_3 dan air kelapa tidak memberikan efek yang menunjukkan peran kedua zat pengatur tumbuh ini untuk perkecambahan. Dimana pada umumnya zat pengatur tumbuh ini berperan dalam pembelahan sel dan pertumbuhan tanaman namun tidak memberikan pengaruh positif pada benih yang masih memiliki vigor tinggi, justru menyebabkan persentase daya berkecambah menurun. Invigorasi dengan GA_3 adalah perlakuan invigorasi yang paling baik dibandingkan dengan air kelapa, dimana pemberian air kelapa menurunkan nilai tolok ukur yang diamati. Namun hasil penelitian ini belum sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Bey *et al*. (2006:4) pada benih angrek, dan Cetinbas dan Koyuncu (2006:5) pada benih prunus, yang menunjukkan bahwa pemberian GA_3 eksogen meningkatkan persentase daya berkecambah benih.

GA_3 merupakan salah satu zat pengatur tumbuh tanaman dari golongan giberelin yang mempunyai peranan dalam mempercepat perkecambahan benih. GA_3 berperan pada berbagai aspek pertumbuhan dan perkembangan tanaman, seperti: pembelahan dan pembesaran sel, pembentukan buah partenokarpik, perkecambahan benih dorman, pertumbuhan tunas dorman, mobilisasi makanan dan unsur hara pada benih dan mengatur pembungaan (Lakitan, 1996:9).

Kucera *et al*. (2005:8) melaporkan bahwa ada dua fungsi giberelin selama perkecambahan benih, pertama giberelin diperlukan untuk meningkatkan potensi tumbuh dari embrio dan sebagai promotor perkecambahan, pembelahan sel dan pemanjangan embrio dalam benih sehingga kulit benih retak dan terjadi perkecambahan dengan munculnya radikula. Kedua giberelin diperlukan untuk mengatasi hambatan mekanik oleh lapisan penutup benih karena terdapatnya jaringan di sekeliling radikula. Peran GA_3 dapat dihambat oleh keberadaan ABA (asam absisat) dan benih dapat berkecambah bila ada sitokinin yang cukup untuk menghambat keberadaan ABA (Kucera *et al.*, 2005:8). Penggunaan GA_3 sebagai salah satu fitohormon banyak berperan dalam merangsang perkecambahan dan pertumbuhan tanaman telah banyak dilakukan. Namun tidak semua jenis tanaman memiliki respon yang sama terhadap hormon dan senyawa kimia tersebut seperti hasil penelitian ini.

Menurut Wahid *et al*. (2008:15) *Priming* dapat menginduksi perbaikan dalam perkecambahan benih bunga matahari yang berasosiasi dengan sintesis protein, mekanisme kerja membran dan ketersediaan substrat yang lebih besar untuk perkecambahan. Perubahan

metabolisme benih selama *priming* akan memprogram ulang ekspresi gen untuk sintesis antioksidan dan mobilisasi subtrat yang lebih besar untuk perkecambahan.

Air kelapa merupakan salah satu ZPT alami yang digunakan untuk perlakuan invigorasi, air kelapa telah diketahui sebagai sumber yang dapat digunakan untuk perkembangan embrio, diantaranya adalah sitokinin endogen (Wattimena 1988:16). Air kelapa mengandung air, protein, lemak, karbohidrat, serat, gula, alkohol, ion anorganik, vitamin, asam amino, asam organik, enzim, dan fitohormon (Yong *et al*., 2009:17). Fitohormon yang dapat ditemukan pada air kelapa, yaitu sitokinin, auksin, giberelin, dan asam absisat. Auksin dan sitokinin alami berperan dalam morfogenesis tanaman dengan mengontrol formasi akar dan tunas yang terbentuk. Selain itu, sitokinin berperan dalam pembelahan sel, merangsang bentuk dan aktivitas meristem pucuk, induksi ekspresi gen fotosintesis, mobilisasi hara, senesen, perkecambahan biji, dan respon terhadap stress (Yong *et al*., 2009:17). Namun pada hasil penelitian ini pemberian air kelapa pada benih rambutan justru memberi pengaruh negatif dan menghasilkan daya berkecambah, kecepatan tumbuh dan keserempakan tumbuh terendah dibanding kontrol dan GA_3. Hal ini didukung oleh Zuhro *et al*. (2017:18) dimana perendaman benih palem merah selama 3 hari dalam air kelapa muda menurunkan rata-rata benih yang berkecambah dari 0.9 tanpa perendaman menjadi 0.3 serta menurunka panjag akar dan tunas.

Air kelapa muda kaya akan senyawa yang merangsang pertumbuhan akar dan daun (Lakitan, 1996:9). Berdasarkan hasil analisis hormon yang dilakukan oleh Savitri (2005:11) air kelapa muda terdapat kandungan giberelin (0.460 ppm GA_3, 0.255 ppm GA5, 0.053 ppm GA7), sitokinin (0.441 ppm kinetin, 0.247 ppm zeatin) dan auksin (0.237 ppm IAA). Penggunaan air kelapa dalam perbanyakan secara konvensional (non kultur jaringan) belum banyak dilakukan.

Pada periode simpan 1-2 minggu dengan kadar air benih 55.17% - 62.20% memberikan nilai kecepatan tumbuh dan keserempakan tumbuh tertinggi dengan daya berkecambah masih tetap tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa kadar air optimum untuk benih rambutan untuk tetap mempertahankan viabilitasnya adalah pada kisaran 55-62% dan mampu disimpan hingga 2 minggu penyimpanan pada suhu AC.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan invigorasi dan periode simpan pada tolok ukur daya berkecambah benih rambutan.

Perlakuan	Periode simpan (minggu)		
	0	1	2
Invigorasi			
Kontrol	97.50a	95.00a	98.33a
$GA_3$100 ppm	92.50a	91.67a	91.67a
Air kelapa	92.50a	91.50a	87.50a

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan

Tabel 3. Pengaruh perlakuan invigorasi dan periode simpan pada tolok ukur daya kecepatan tumbuh benih rambutan.

Perlakuan	Periode simpan (minggu)		
	0	1	2
Invigorasi			
Kontrol	4.17a	4.50a	4.42a
GA_3 100 ppm	4.08a	4.33a	4.33a
Air kelapa	3.93a	4.53a	3.50a

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan.

Interaksi antara perlakuan invigorasi dengan periode simpan tidak menunjukkan adanya pengaruh nyata pada tolok ukur daya berkecambah (Tabel 2). Pada penyimpanan dua minggu dengan perlakuan air kelapa menunjukkan daya berkecambah rambutan yang rendah (87.50%) dibandingkan dengan kontrol (98.33%), namun masih memenuhi kriteria mutu daya berkecambah minimal 80%. Interaksi antara perlakuan invigorasi dengan periode simpan terhadap tolok ukur kecepatan tumbuh tidak menunjukkan adanya perbedaan

yang nyata namun perlakuan air kelapa pada periode dua minggu simpan menunjukkan nilai kecepatan tumbuh yang paling rendah dibandingkan perlakuan kontrol dan GA_3 (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa tanpa perlakuan invigorasi benih rambutan mampu disimpan hingga 2 minggu penyimpanan dengan menghasilkan kecepatan tumbuh terbaik dibandingkan dengan invigorasi dengan air kelapa dan GA_3.

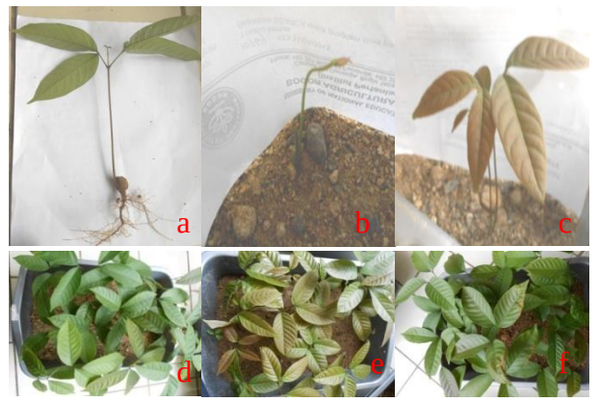
Interaksi antara perlakuan invigorasi dengan periode simpan pada tolok ukur keserempakan tumbuh menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata (Tabel 4). Penyimpanan hingga 2 minggu masih mampu mempertahankan keserempakan tumbuh yang tetap tinggi terutama pada kontrol (88.33%). Perlakuan invigorasi cenderung menurunkan keserempakan tumbuh untuk setiap periode simpan. Perlakuan invigorasi dengan GA_3 memberikan nilai keserempakan tumbuh yang lebih tinggi dibandingkan dengan air kelapa. Hal ini mengindikasikan GA_3 dapat menjadi alternatif sebagai bahan invigorasi benih rambutan yang telah mengalami penurunan mutu.

Tabel 4. Pengaruh perlakuan invigorasi dan periode simpan pada tolok ukur keserempakantumbuh benih rambutan.

Perlakuan	Periode simpan (minggu)		
	0	1	2
Invigorasi			
Kontrol	82.50a	90.00a	88.33a
GA_3 100 ppm	80.00a	86.67a	86.67a
Air kelapa	77.50a	90.00a	77.50a

Keteragan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan

Kriteria kecambah normal untuk benih rambutan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1a. Contoh kecambah abnormal dapat dilihat pada Gambar 1b. Pada penelitian ini diamati adanya benih rambutan yang bersifat poliembrioni (1 benih terdapat dua atau lebih tumbuh kecambah) (Gambar 1c). Keragaan tanaman antar perlakuan baik GA_3, air kelapa, dan kontrol umumnya tidak terlihat perbedaan yang nyata (Gambar 1d-f). Pada penelitian ini ditemukan adanya dua karakteristik warna daun pertama dan warna tulang batang benih rambutan, yaitu rambutan yang memiliki daun pertama dan batang berwarna merah dan daun pertama dan batang berwarna hijau (Gambar 1d-f).



Gambar 1. (a) kecambah normal kuat, (b) kecambah abnormal, (c) kecambah poliembrioni, (d) keragaan perlakuan kontrol, (e) keragaan perlakuan GA_3 100 ppm, dan (f) keragaan perlakuan air kelapa.

KESIMPULAN

Perlakuan invigorasi dengan 100 ppm GA_3 dan air kelapa memberikan pengaruh yang negatif terhadap viabilitas dan vigor benih rambutan. Benih rambutan mampu disimpan hingga 2 minggu dengan mempertahankan daya berkecambah, kecepatan tumbuh, dan keserempakan tumbuh tetap tinggi. Tidak terdapat interaksi antara perlakuan invigorasi dan periode simpan terhadap viabilitas dan vigor benih rambutan. Benih rambutan mampu mempertahankan viabilitas dan vigor kadar air penyimpanan hingga 55.17%. GA_3 dapat digunakan sebagai alternatif bahan invigorasi benih rambutan yang telah mengalami penurunan mutu.

DAFTAR PUSTAKA

Agustiansyah, Ardian, Setiawan, K., & Rosmala, D. (2020). Pengaruh lama perendaman dalam berbagai konsentrasi giberelin (GA_3) terhadap perkecambahan

benih kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 13(2), 94–99.

Anggara, D., Harianja, M. S., Musfitasari, A., Marselinha, M., Wahyudianto, F. X. A. & Fernandes, A. (2019). Potensi limbah kulit rambutan (*Nephelium lappaceum*) sebagai minuman seduhan herbal. *Jurnal Agroteknologi*, 13(2), 131-136.

Aprilliana, E & Hawarima V. (2016). kandungan buah rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) sebagai antibakteri terhadap *E. coli*penyebab diare. *Majority*, 5(2), 126-130.

Bey, Y., Syafii, W. & Sutrisna. (2006). Pengaruh pemberian giberelin (GA3) dan air kelapa terhadap perkecambahan bahan biji anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*BL) secara *in vitro*. *Jurnal Biogenesis*, 2(2),41-46.

Cetinbas & Koyuncu, F. (2006). Improving germinationof *Prunus avium*L. seeds by gibberellic acid,potassium nitrate, and thiorea. *Hort Sci*, 33(3),119–123.

Ilyas, S. (2012). *Ilmu dan Teknologi Benih, Teori dan Hasil-hasil Penelitian*. Bogor: IPB Press.

Kalsa, K. K., Tomer, R. P. S. & Abebie, B. (2011). Effects of storage duration and hydro-priming on seed germination and vigour of common vetch. *Journal of Science and Development***,** 1(1),65-73.

Kucera, B., Cohn, M.A. & Metzger, G. H. 2005. Plant hormone interactions during seed dormancy release and germination. *Seed Science Research*, 15,281-307.

Lakitan, B. 1996. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

Murniati & Zuhry, E. 2002. Peranan giberelin terhadap perkecambahan benih kopi robusta tanpa kulit. *Jurnal Sagu*, 1(1),1-5.

Savitri, S. V. H. (1995). Induksi akar stek batang sambung nyawa *(Gynura drocumbens (Lour) Merr.)* menggunakan air kelapa [dalam Djamhuri E., 2011]. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 2(1), 5 – 8.

Supardy, Adelin, E & Made, U. (2016). Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi giberelin (GA) terhadap viabilitas benih kakao *(Theobroma cacao* l.*). e-J. Agrotekbis*, 2(3), 425-431. Tersedia pada: https://media.neliti.com/media/publications/244882-none-26dae8a4.pdf

Suparmi, Anshory, H. & Dirmawati, N. (2012). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol kulit buah rambutan (*Nephelium lappaceum*, L.) dengan metode linoleat-tiosianat. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 9(1), 1-11.

Tetuko, K. A., Parman, S & Izzati, M. (2015). Pengaruh kombinasi hormon tumbuh giberelin dan auksin terhadapperkecambahan biji dan pertumbuhan tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Mull. Arg.). *Jurnal Biologi*, 4(1), 61-72.

Wahid, A., Noreen, A., Basra, S. M. A., Gelani, S. & Farooq, M. (2008). Priming-induced metabolic changes in sunflower (*Helianthus annuus*) achenes improve germination and seedling growth. *Botanical Studies*, 49, 343-350.

Wattimena, G. A. (1988). *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. Bogor: Pusat Antar Universitas Bioteknologi IPB.

Yong, J. W. H., Liya, G. E., Yan, F. N. & Swee, N. T. (2009). The chemical compotition and biological properties of coconut (*Cocos nucifera*L) water. *Molecules*, 14, 5244-5164.

Zuhro, F., Hasanah, H. U & Sukadi. (2017). Aplikasi air kelapa muda da pupuk kascing pada perkecambahan biji palem merah (*Cyrtostachis lacca* Becc.). Jurnal Ilmu Dasar, 18(1), 17-24.