

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN, DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Tanaman kopi

Tanaman kopi (*Coffea sp*) merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang dapat tumbuh pada dataran tinggi maupun dataran rendah. Produktivitas tanaman kopi memang sangat ditentukan pada proses pemeliharaan serta lokasi penanaman yang sesuai. Meskipun tanaman kopi dapat tumbuh di dataran tinggi maupun dataran rendah akan tetapi produksi yang optimal hanya akan didapat pada kondisi yang sesuai dari tanaman kopi itu sendiri. Varietas kopi yang dikenal dan umum ditanam oleh petani antara lain kopi varietas arabika, kopi robusta, kopi liberika, dan kopi jenis excelsa (Sairdama, 2013). Komoditi kopi merupakan sumber utama pendapatan petani di dominasi oleh perkebunan rakyat (96%), hal ini menciptakan lapangan kerja yang melibatkan petani secara langsung sebanyak 2,33 juta KK, terbentuknya pusat–pusat pertumbuhan, mendorong agribisnis dan agroindustri kopi. Tingkat produktivitas yang masih rendah sekitar 700 kg/ha. Jika produktivitas bisa ditingkatkan menjadi 1 sampai 1,6 t/ha, maka produksi kopi nasional bisa mencapai lebih dari 1,5 juta t/tahun (GAEKI, 2014),

Secara garis besar ada tiga golongan kopi, yaitu golongan arabika, golongan liberika, dan golongan canephora (varietas robusta). Golongan arabika adalah golongan yang paling dahulu diusahakan di Indonesia, kemudian menyusul golongan liberika dan yang terakhir adalah robusta (Najiyati, Sri dan Danarti., 2004). Golongan arabika berasal dari Ethiopia dan Albessinia, golongan ini yang pertama dikenal dan dibudidayakan oleh petani, bahkan merupakan golongan kopi yang paling banyak diusahakan oleh petani sampai akhir abad XIX. Setelah abad XIX dominasi kopi arabika menurun karena ternyata kopi ini sangat peka terhadap penyakit HV (*Hemeleia vastatrikx*), terutama di dataran rendah. Golongan liberika berasal dari Angola dan masuk ke Indonesia sejak tahun 1965. Meskipun sudah lama masuk ke Indonesia, tetapi hingga saat ini jumlahnya masih terbatas karena

kualitas buah dan rendemennya rendah. Golongan robusta berasal dari Kongo dan masuk ke Indonesia pada tahun 1900. Karena mempunyai sifat yang lebih unggul, kopi ini sangat cepat berkembang (Najiyati, dkk., 2004).

Di Indonesia, kopi yang banyak dibudidayakan adalah kopi jenis robusta dan arabika. Kopi robusta dibudidayakan dalam jumlah yang luas dibandingkan dengan kopi arabika yaitu sekitar 87,1% dari total produksi kopi yang ada. Kopi yang dibudidayakan diperdagangkan dalam bentuk biji kopi dan ada juga dalam bentuk kopi sangrai, maupun kopi instan. Produk olahan kopi diperoleh dari pemrosesan biji kopi yang baik. Sedangkan biji kopi yang berkualitas diperoleh dari teknik budidaya yang benar sehingga menghasilkan kualitas kopi yang bagus untuk dikonsumsi maupun diperdagangkan (Rohmah, 2010).

Kopi robusta merupakan tanaman kopi yang sangat penting di daerah tropis, khususnya di Asia dan Afrika. Saat ini pemerintah telah melepas enam klon kopi robusta, yaitu klon BP 42, BP 234, BP 288, BP 358, BP 409 serta SA 237. Klon tersebut digunakan untuk perbaikan bahan tanam guna meningkatkan produktivitas kopi robusta Indonesia. Deskripsi kopi robusta adalah pertumbuhannya kekar, cara penyerbukan silang, mulai berbuah umur \pm 3 tahun, pemasakan buah 8 sampai 11 bulan, ukuran buah kecil, aromanya kurang tajam, cara perbanyakan secara generatif dan vegetatif dan tahan terhadap penyakit karat daun (Hulupi, 2001).

Klasifikasi kopi menurut Prastowo, dkk (2010) adalah sebagai berikut :

Regnum : Plantae
Divisio : Magnoliophyta
Sub Divisio : Spermatophyta
Class : Magnoliopsida
Sub Class : Asteridae
Order : Rubiales
Family : Rubiaceae
Genus : Coffea
Species : *Coffea canephora*

Perbanyakan kopi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara vegetatif dan generatif. Cara generatif dapat dilakukan menggunakan biji sedangkan vegetatif yaitu dengan menyambung atau stek. Untuk mendapatkan tanaman kopi dengan produktivitas yang tinggi penggunaan bibit tidak boleh sembarangan sebab akan berpengaruh terhadap produktivitas dikemudian hari. Untuk memperoleh produktivitas yang tinggi membutuhkan jenis bibit klon yang unggul. Pemilihan bibit tanaman kopi mencakup berbagai segi, yaitu pemilihan varietas/klon unggul yang sesuai, macam bibit, serta sumber benih dan bibit. Keuntungan yang diperoleh dari perbanyakan generatif yaitu, mudah serta tidak memerlukan tenaga ahli, menghasilkan tanaman yang lebih sehat, produktif dan daya hidupnya lebih lama, menghasilkan tanaman yang berakar tunggang dalam sehingga tahan terhadap bahaya kekeringan, banjir, dan tahan rebah (Najiyati, dkk., 2004).

2.1.2 Morfologi tanaman kopi

Tanaman kopi adalah tanaman berbentuk pohon dan termasuk dalam famili *rubiaceae* dan genus *coffea*. Tanaman ini tumbuh tegak, bercabang dan dapat mencapai tinggi 12 m.

1. Akar

Tanaman kopi memiliki system perakaran tunggang yang tidak rebah, perakaran tanaman kopi relatif dangkal, lebih dari 90% dari berat akar terdapat lapisan tanah 0 sampai 30 cm (Najiyati, dkk., 2004).

2. Batang

Batang tanamn kopi merupakan tumbuhan berkayu, tumbuh tegak ke atas dan berwarna putih keabu-abuan. Pada batang terdiri dari 2 macam tunas yaitu tunas seri (tunas reproduksi) yang tumbuh searah dengan tempat asalnya dan tunas legitim yang hanya dapat tumbuh sekali dengan arah tumbuh membentuk sudut nyata dengan tempat asalnya (Arief, 2011).

3. Daun

Daun membentuk lonjong berwarna hijau dan pangkal ujung meruncing. Bagian tepi daun terpisah, karena ujung tangkai tumpul. Pertulangan daun menyirip, dan memiliki satu pertulangan terbentang dari pangkal ujung hingga terusan dari tangkai daun. Selain itu, daun juga berombak dan tampak mengkilap tergantung dengan spesiesnya (Arief, 2011).

4. Bunga

Bunga pada tanaman kopi memiliki ukuran relatif kecil, mahkota berwarna putih dan berbau harum semerbak. Kelopak bunga berwarna hijau. Bunga dewasa, kelopak dan mahkota akan membuka dan segera mengadakan penyerbukan sehingga akan membentuk buah. Waktu yang diperlukan terbentuk bunga hingga buah menjadi matang 8 sampai 11 bulan. Tergantung dari jenis dan factor lingkungannya (Direktorat Jendral Perkebunan, 2009).

5. Buah dan biji

Buah tanaman kopi terdiri dari daging buah dan biji. Daging buah terdiri atas 3 bagian yaitu lapisan kulit luar (eksokarp), lapisan daging (mesocarp), dan lapisan kulit tanduk (endocarp) yang tipis dan keras. Buah kopi menghasilkan 2 buah biji tetapi ada juga yang hanya menghasilkan satu butir biji. Biji kopi terdiri atas kulit biji dan lembaga. Secara morfologi, biji kopi berbentuk bulat telur, bertekstur keras dan berwarna kotor (Najiyati, dkk., 2004).

2.1.3 Status tanaman kopi di Indonesia

Kopi adalah salah satu komoditas unggulan dalam salah satu sub sektor perkebunan yang memiliki peluang pasar yang tinggi di dalam maupun di luar negeri dan mempunyai kontribusi cukup nyata dalam perekonomian Indonesia (Rahardjo, 2012).

Bagi Indonesia tanaman kopi memiliki arti penting bagi pengembangan perkebunan nasional serta mampu menciptakan kesempatan kerja yang mengarah pada kesejahteraan masyarakat, juga sebagai sumber devisa Negara (Najiyati, dkk., 2004).

Kopi merupakan salah satu hasil komoditi perkebunan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi di antara tanaman perkebunan lainnya dan berperan penting sebagai sumber devisa negara, di samping merupakan salah satu komoditas unggulan yang dikembangkan di Indonesia, kopi tidak hanya berperan penting sebagai sumber devisa melainkan juga merupakan sumber penghasilan bagi tidak kurang dari satu setengah juta jiwa petani kopi di Indonesia, yaitu lebih dari 90% tanaman kopi diusahakan oleh rakyat. Kopi merupakan produk tanaman perkebunan yang dibutuhkan oleh masyarakat seluruh dunia, komoditas ini merupakan komoditas yang tetap bertahan di pasaran global dikarenakan daerah adaptasinya yang terbatas namun dibutuhkan oleh semua orang. Kopi yang mempunyai aroma dan rasa yang khas dikenal dengan nama kopi arabika, sehingga kopi ini mempunyai harga yang relatif tinggi (Rahardjo, 2012).

Menurut Najiyati, dkk (2004), di dunia perdagangan, dikenal beberapa golongan kopi, tetapi yang paling banyak dibudidayakan yaitu kopi arabika, robusta, dan liberika. Penggolongan kopi tersebut umumnya didasarkan pada spesies, kecuali kopi robusta. Kopi robusta bukan merupakan nama spesies karena kopi ini merupakan keturunan dari beberapa spesies kopi, terutama *Coffea canephora*.

Eksplorasi potensi pengembangan kopi di daerah sangat diperlukan guna mendukung peningkatan kesejahteraan petani. Indonesia mempunyai peluang yang besar dalam hal pengembangan komoditas kopi, karena terdapat sumberdaya alam yang cukup banyak sebagai modal potensial untuk mengembangkan komoditas tersebut. Kopi merupakan komoditas potensial yang secara luas diusahakan oleh perkebunan rakyat dan perkebunan besar. Ditinjau dari aktivitas ekonominya, kopi dipandang sebagai komoditas perkebunan yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan strategis untuk pemerataan pendapatan sehingga berkontribusi cukup besar dalam meningkatkan kesejahteraan petani di daerah terpencil, menyediakan kesempatan kerja, dan memberikan pemasukan devisa Negara (Budidarsono, dan Wijaya, 2004).

Seiring dengan perkembangan luas areal, bahwa produksi kopi robusta mencapai total 81,87%, perkembangan produksi kopi ini berdasarkan jenis dan

status perusahaan kopi Indonesia. Sebanyak 95,56% diusahakan oleh sebagian besar perkebunan milik rakyat (PR) atau berkontribusi terhadap rata-rata produksi kopi mencapai 515,21 ribu ton, sementara produksi kopi robusta milik perkebunan Negara dan swasta hanya berkontribusi antara 2,10% hingga 2,30% atau menyumbang produksi kopi robusta. Peningkatan produksi kopi di Indonesia tahun 2018 dipicu oleh naiknya luas areal dalam hal ini adalah luas tanaman menghasilkan maupun produktivitas, masing-masing sebesar 2,75% dan 3,09% atau luas panen kopi mencapai 930,89 ribu hektar, dan produksi diperkirakan akan mencapai 72.544.000 kg.

2.1.4 Dormansi benih kopi

Dormansi benih dapat berlangsung beberapa hari, beberapa minggu hingga beberapa bulan tergantung pada jenis tanaman. Dormansi dibagi menjadi dua tipe dormansi yaitu dormansi primer dan sekunder. Dormansi primer adalah dormansi yang berasal dari dalam benih yang dihasilkan selama pembentukan benih, sedangkan dormansi sekunder merupakan dormansi yang terjadi karena faktor lingkungan (Melasari, 2016).

Dormansi menggambarkan suatu keadaan dimana benih yang sehat, viable tidak dapat melakukan perkecambahan karena tidak adanya salah satu persyaratan dari luar biji untuk proses perkecambahan misalnya sinar, hal ini bisa disebut quiescent. Penyebab dari dalam biji adalah karena embrio belum terbentuk sempurna sehingga benih memerlukan masa istirahat (after ripening), (Dharma, Samudin, dan Adrianton, 2015).

Menurut Sutopo, (2002), benih dikatakan dormansi apabila benih tersebut sebenarnya hidup tetapi tidak berkecambah walaupun diletakkan pada keadaan yang secara umum dianggap telah memenuhi persyaratan bagi suatu perkecambahan. Pertumbuhan tidak akan terjadi selama benih belum melalui masa dormansinya, atau sebelum dikenakan suatu perlakuan khusus terhadap benih tersebut. Keadaan tersebut disebut dengan istilah benih mengalami masa istirahat. Masa istirahat adalah cara benih untuk mampu mempertahankan diri dan menyesuaikan diri sehingga benih akan berkecambah pada saat yang tepat yaitu

saat embrio telah muncul sempurna, bersamaan dengan musim basah tiba. Fungsi dormansi benih yaitu :

1. Merupakan upaya positif tumbuhan untuk melaksanakan penerusan generasi dan mempertahankan diri;
2. Membatasi waktu biji untuk berkecambah dan tumbuh pada waktu yang tepat meski benih telah masak fisiologis sehingga hanya akan berkecambah dan tumbuh manakala lingkungan telah cocok;
3. Dormansi merupakan komponen pendukung cara penyebaran tanaman, biji beberapa tanaman bahkan kopi melalui jalur pencernaan hewan, juga benih tomat dan tumbuhan gulma (Prpto, 2012).

Untuk memecah dormansi kulit benih dapat dilakukan dengan berbagai metode skarifikasi yaitu secara mekanik, fisik, dan kimiawi. Pengupasan kulit benih merupakan cara pemecahan dormansi yang paling sederhana. Murniati dan Elza Zuhry, (2002), bahwa kulit benih kopi robusta yang dikupas dengan persentase pengupasan 100% dapat mempercepat perkecambahan dari hari ke 40 setelah semai menjadi hari ke 27 setelah semai.

Proses perkecambahan benih kopi membutuhkan waktu yang relatif lama. Biji kopi berkecambah memerlukan waktu 30 hari untuk mencapai fase serdadu dengan keping biji terangkat berdiri di atas permukaan tanah. Sebelum dikecambahkan sebaiknya benih kopi diberi perlakuan yang bertujuan untuk mempercepat waktu perkecambahan. Beberapa penelitian pengupasan kulit biji serta perendaman benih (dalam air, dalam zat tumbuh, dan dalam larutan bahan kimia) dapat mempercepat waktu perkecambahan. Untuk memaksimalkan perkecambahan benih kopi perlu adanya perlakuan sebelum penanaman (Rahardjo, 2012).

Untuk perlakuan perendaman benih bisa menggunakan senyawa kimia Giberelin (GA3), atau yang lebih dikenal dengan ZPT GA3. Menurut (Hopkins, 2000), giberelin sangat berperan dalam perkecambahan biji dan memobilisasi cadangan makanan yang terdapat dalam endosperm selamapertumbuhan awal embrio.

Menurut Sultana, Ikeda, dan Mitsui (2000), bahwa mobilisasi tersebut diatur oleh beberapa enzim hidrolisis, terutama enzim α -amilase yang jumlahnya cukup melimpah. Fungsi dari enzim ini memecah karbohidrat menjadi mono- dan oligosakarida. Giberelin pula yang mengontrol perkecambahan biji berbagai jenis tumbuhan di alam dan dapat menggantikan peran cahaya dan suhu dalam meningkatkan perkecambahan.

2.1.5 Hormon giberelin

Hormon tumbuh atau zat pengatur tumbuh adalah senyawa organik dan bukan hara tanaman. Senyawa ini aktif dalam konsentrasi rendah yang bersifat merangsang, menghambat, atau mengubah proses fisiologis tanaman secara kuantitatif atau kualitatif. Tingkat konsentrasi dan penggunaan jenis zat pengatur tumbuh tertentu sehingga dijadikan komponen medium mengatur arah pertumbuhan suatu tanaman (Nisa, Rodinah, dan Annisa. 2011). Zat pengatur tumbuh dalam tanaman terdiri dari lima golongan, yaitu auksin, sitokinin, giberelin, atilen dan asam absisat dengan ciri khas dan proses fisiologis yang berbeda-beda (Trisna, Umar, dan Irmasari, 2013).

Giberelin merupakan senyawa diterpenoit. Struktur dasar kimia giberelin adalah kerangka giban dan kelompok karboksil bebas. Terdapat bermacam-macam bentuk giberelin yaitu GA1, GA2, GA3, sampai GA52. Zat ini memiliki sifat-sifat antara lain : berbentuk kristal, sedikit larut dalam air, larut dengan bebas dalam methanol, ethanol, aseton, dan larut sebagian dalam etil asetat (Saut, 2002).

Berdasarkan sumbernya, zat pengatur tumbuh dapat diperoleh secara alami atau sintetis. Contoh zat pengatur tumbuh alami yaitu air kelapa, urin sapi dan ekstraksi dari bagian tanaman (Leovici, Kastono, dan Putra., 2014). Contoh zat pengatur tumbuh sintetis adalah Indol Asam Asetat (IAA), Indol Asam Butirat (IBA), Naftalen Asam Asetat (NAA), dan 2,4 Diklorofenoksiasetat (2-4-D), Gibberlic Acid (GA)1, GA2, GA3, dan GA4. Semua Giberelin bersifat asam makanya dinamakan asam Giberelat (GA) yang dinomori untuk membedakannya (Rajiman, 2018).

Giberelin adalah zat kimia yang dikelompokkan ke dalam tripinoid. Giberelin sebagai hormon tumbuh pada tanaman yang berpengaruh terhadap sifat genetik, pembuahan, partenokarpi, penyinaran, mobilisasi karbohidrat selama perkecambahan, pemanjangan sel, aktivitas kambium, mendukung pembentukan RNA baru serta sintesis protein (Simanungkalit, 2011).

Giberelin (GA3) dapat mempercepat perkecambahan biji, pertumbuhan tunas, pemanjangan batang, pertumbuhan daun, merangsang pembungaan, perkembangan buah, mempengaruhi pertumbuhan dan diferensiasi akar. GA3 mampu mempengaruhi sifat genetik dan proses fisiologi yang terdapat dalam tumbuhan, seperti pembungaan, partenokarpi, dan mobilisasi karbohidrat, selama masa perkecambahan berlangsung (Yasmin, dkk., 2014).

Pengaruh giberelin terhadap biji dapat mendorong pemanjangan sel sehingga radikula dapat menembus endosperm kulit biji yang membatasi pertumbuhannya. Efek fisiologis giberelin antara lain adalah mendorong aktivitas enzim-enzim hidrolitik dan pembentukan amilase serta enzim yang mengubah lipid menjadi sukrosa pada proses perkecambahan (Murni, 2008).

2.1.6 Perendaman dan imbibisi

Menurut Marthen, Kaya, dan Rehatta (2013), perendaman biji dengan air panas yang dilanjutkan oleh perendaman dengan air dingin dapat meningkatkan presentase perkecambahan biji sampai 95,68%. Perendaman dengan air akan mempercepat proses imbibisi pada biji. Setelah biji menyerap air dan mencapai imbibisi yang optimum maka kulit biji akan menjadi lunak dan mempermudah masuknya oksigen ke dalam biji. Air sendiri diperlukan dalam proses pelunakan kulit biji, pengembangan embrio dan pembesaran sel-sel titik tumbuh, aktivasi dan transport enzim, perombakan cadangan makanan dan mengatur keseimbangan zat pengatur tumbuh. Sedangkan oksigen diperlukan oleh benih untuk proses respirasi yang selanjutnya akan melepaskan karbondioksida, air dan energi.

Imbibisi diawali dengan masuknya air ke dalam biji yang meresap melalui kulit biji, kemudian air akan berdifusi masuk ke dalam jaringan yang ada di dalam biji. masuknya air ke dalam mengakibatkan sel menjadi membesar dan kulit biji

bersifat permeabel bagi oksigen dan karbon dioksida sehingga memudahkan bagi kedua gas itu untuk berdifusi masuk ke dalam biji untuk proses respirasi yang akan menghasilkan energi untuk perkecambahan (Prapto, 2012).

2.2 Kerangka pemikiran

Giberelin (GA3) dapat mempercepat perkecambahan biji, pertumbuhan tunas, pemanjangan batang, pertumbuhan daun, merangsang pembungaan, perkembangan buah, mempengaruhi pertumbuhan dan diferensiasi akar. GA3 mampu mempengaruhi sifat genetik dan proses fisiologi yang terdapat dalam tumbuhan, seperti pembungaan, partenokarpi, dan mobilisasi karbohidrat, selama masa perkecambahan berlangsung (Yasmin, Wardiyati, dan Koesriharti, 2014).

Asam giberelin didifusikan ke lapisan aleuron, dimana dibuat enzim-enzim hidrolitik (alfa amilase, protease, beta gluconase, fosfatase). Enzim-enzim hidrolitik kemudian berdifusi ke endosperm menjadi gula, asam-asam amino dan lain-lain. Zat-zat ini semua yang menjamin pertumbuhan dari embrio biji tersebut. Selanjutnya giberelin juga meningkatkan enzim proteinase yang mengubah protein menjadi asam amino dan enzim lipase yang mengubah lemak menjadi asam lemak dan gliserol yang larut (Revis, 2014)

Menurut Yasmin, dkk (2014), bahwa dengan perubahan cadangan makanan menjadi zat-zat yang lebih mobil menyebabkan pengangkutan merata keseluruhan bagian embrio sehingga benih dapat berkecambah. Pembentukan enzim alfa amylase terjadi pada saat permulaan perkecambahan oleh giberelin internal. Dengan adanya penambahan giberelin eksternal menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah giberelin di dalam benih, sehingga meningkatkan ketersediaan dan aktivitas enzim alfa amylase.

Mekanisme yang terjadi adalah giberelin meningkatkan plastisitas dinding sel yang diikuti hidrolisis karbohidrat menjadi gula yang kemudian akan mengurangi potensial sel. Hal tersebut membuat air masuk ke dalam sel dan menyebabkan pemanjangan sel (Wiraatmaja, 2017).

Menurut Sultana, dkk (2000), bahwa mobilisasi tersebut diatur oleh beberapa enzim hidrolisis, terutama enzim α -amilase yang jumlahnya cukup

melimpah. Fungsi dari enzim ini memecah karbohidrat menjadi mono- dan oligosakarida. Giberelin pula yang mengontrol perkecambahan biji berbagai jenis tumbuhan di alam dan dapat menggantikan peran cahaya dan suhu dalam meningkatkan perkecambahan.

Dalam proses perendaman, waktu perendaman adalah selama 24 jam yang dapat meningkatkan persentase benih berkecambah, panjang *hypocotyl*, dan bobot berangkasan benih kopi robusta. Perendaman benih dengan giberelin (GA3) terbaik pada konsentrasi GA3 1500 mg/L dapat meningkatkan daya kecambah, persentase benih berkecambah, dan panjang *hypocotyl* benih kopi robusta. Interaksi antara waktu perendaman dan konsentrasi GA3 terbaik pada perlakuan konsentrasi GA3 1500 mg/L dan perendaman selama 24 jam, konsentrasi GA3 1250 mg/L dan perendaman selama 24 jam serta konsentrasi GA3 1500 mg/L dan perendaman selama 12 jam dapat meningkatkan persentase benih berkecambah, luas daun, dan bobot berangkasan benih kopi robusta (Novi, Tahir, dan Same, 2016).

Menurut Novi, dkk (2016), persentase benih berkecambah tertinggi sebesar 21,33% yaitu pada konsentrasi GA3 1500mg/L dan lama perendaman 24 jam. Persentase benih tumbuh terendah pada perlakuan tanpa GA3 sebesar 9,33% sebagai kontrol. Semakin lama perendaman yang dilakukan ternyata dapat meningkatkan persentase perkecambahan. Hal ini karena semakin lama perendaman maka kulit tanduk, semakin lunak yang menyebabkan pertumbuhan radikula dan plumula semakin cepat.

2.3 Hipotesis

Berdasarkan identifikasi masalah maka dapat dikemukakan hipotesis penelitian sebagai berikut :

1. Terdapat interaksi antara lama perendaman dengan konsentrasi asam giberelin terhadap viabilitas benih kopi robusta.
2. Pada lama perendaman dan konsentrasi asam giberelin tertentu dapat meningkatkan viabilitas benih kopi robust.