

PENGARUH KONSENTRASI DAN LAMA PERENDAMAN AIR KELAPA PADA PROSES INVIGORASI TERHADAP VIABILITAS BENIH KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L)

Rahmi Sari Hrp^{1✉}, Joni Rianto Srg², Rezki Tri Setya³

^{1,2,3} Universitas Islam Labuhanbatu

Jl. Prof. HM Yunus No 09 Kelurahan Padang Bulan Rantau Prapat

✉e-mail: rahmisari77@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan lamanya perendaman air kelapa dan interaksinya terhadap proses invigorasi terhadap viabilitas biji kacang tanah. Penelitian dilakukan pada bulan Oktober-Desember 2023 di Rumah Kassa Fakultas Pertanian Universitas Islam Labuhanbatu, dan merupakan studi eksperimental dengan desain faktorial, sepenuhnya acak. Faktor I berupa konsentrasi air kelapa dengan empat tingkat perlakuan, yaitu 0, 25, 50, dan 75%, serta faktor II berupa waktu perendaman dengan tiga tingkat perlakuan, yaitu 3, 6, dan 9 jam. Ada 12 kombinasi perlakuan dengan masing-masing tiga replikasi. Variabel yang diamati adalah daya kecambah, potensi pertumbuhan maksimum, kecepatan pertumbuhan, indeks vigor, pertumbuhan serempak, tinggi tanaman, dan jumlah daun. Data hasil observasi dianalisis menggunakan analysis of variance (ANOVA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi air kelapa pada invigorasi memiliki pengaruh yang berpengaruh signifikan terhadap viabilitas biji kacang tanah terhadap parameter perkecambahan, potensi pertumbuhan maksimum, kecepatan pertumbuhan, pertumbuhan serempak, dan tinggi tanaman serta tidak berpengaruh signifikan terhadap parameter vigor index dan beberapa daun. Lamanya perendaman air kelapa dalam penyegaran secara signifikan mempengaruhi viabilitas biji kacang tanah pada parameter indeks kekuatan dan beberapa daun. Lama perendaman air kelapa dalam pengaktifan berpengaruh signifikan terhadap viabilitas biji kacang tanah terhadap parameter kecepatan pertumbuhan dan pertumbuhan secara simultan dan tidak berpengaruh signifikan terhadap parameter perkecambahan, potensi pertumbuhan maksimum, indeks vigor, tinggi tanaman, dan jumlah daun. Tidak ada interaksi antara konsentrasi dan lamanya perendaman air kelapa terhadap viabilitas biji kacang tanah pada semua parameter.

Kata kunci— kacang tanah, perendaman air kelapa, perkecambahan

Pendahuluan

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L) merupakan jenis tanaman polong-polongan atau legium kedua setelah kedelai di Indonesia. Kacang tanah merupakan sejenis tanaman tropika yang tumbuh secara perdu setinggi 30 hingga 50 cm (Hartoyo, 2009). Kacang tanah merupakan salah satu komoditi tanaman pangan yang bernilai ekonomis dan strategis dalam upaya peningkatan pendapatan dan perbaikan gizi Masyarakat.

Pentingnya peran kacang tanah tersebut terlihat dengan semakin meningkatnya permintaan pasar dilihat dari

total produksi kacang tanah. Di Sumatera Utara sendiri pada tahun 2021 mencapai 5485,00 ton, dan mengalami peningkatan hingga mencapai lebih kurang 5682,00 ton pada tahun 2022, dengan semakin beragamnya produk olahan berbahan baku kacang tanah yang dihasilkan oleh industri berskala rumah tangga, industri sedang, dan industri besar. Kacang tanah kaya akan lemak, mengandung protein yang tinggi, zat besi, vitamin A, vitamin B kompleks, vitamin E dan vitamin K, serta kalsium. Kandungan protein dalam kacang tanah jauh lebih tinggi dari pada daging dan telur. Kacang tanah

	JRAB : Jurnal Riset Agroteknologi Berkelanjutan Volume 1, Number 1, Januari 2024 (Halaman 17-27) DOI : https://doi.org/10.5281/zenodo.11214700	e-ISSN : 3047-5996
---	--	--------------------

merupakan salah satu jenis palawija yang memiliki kandungan lemak atau minyak cukup tinggi yaitu berkisar antara 40-50% (Andaka, 2009). Tingginya kandungan lemak pada kacang tanah tersebut menjadi pembatas dalam mengkonsumsi produk olahan kacang tanah. Bagi orang yang sedang menjalani program diet, olahan kacang akan dihindari sebagai camilan karena kandungan lemak kacang tanah dapat menambah timbunan lemak tubuh (Almatsier, 2006). Untuk memperluas segmentasi pasar dari produk olahan kacang, maka perlu dilakukan terobosan pengolahan kacang tanah, yaitu mengolahnya menjadi produk kacang oven rendah lemak.

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2020 Indonesia mengimpor 299,28 ton kacang tanah, dan 114,44 ton pada tahun 2021. Karena keperluan masyarakat akan kacang tanah meningkat setiap tahun seiring dengan pertambahan penduduk, maka harus dipenuhi dengan memperbanyak produksi kacang tanah. Tanaman akan lebih sehat jika menggunakan benih yang berkualitas dan dapat memberikan hasil panen yang lebih besar. Mutu genetik, fisik dan fisiologis semuanya harus ada dalam benih kacang tanah berkualitas tinggi.

Penurunan kualitas benih (deteriorasi) berpotensi berbenturan pada produksi. Ketika benih masak secara fisiologis, kualitas mutu benih mulai menurun. Viabilitas dan vigor benih menurun sebagai akibat dari kerusakan fisiologis benih. Potensi tumbuh benih juga dapat dipengaruhi oleh tingkat kemasakan benih secara fisiologis (Farida, 2018). Penurunan viabilitas dan vigor benih pada waktu penyimpanan disebabkan oleh perubahan komponen makanan sehingga benih kekurangan cadangan makanan, yang menyebabkan sintesis protein meningkat (Maemunah & Adelina, 2009).

Budidaya kacang tanah memiliki hambatan tersendiri, dimana seringkali menyebabkan hasil yang lebih rendah. Daya simpan benih kacang tanah merupakan salah satu kendala tersebut. Benih kacang tanah merupakan benih ortodoks, artinya tahan terhadap dehidrasi (kehilangan air dalam benih).

Menurut Tatipata (2008) metode invigorasi bisa dipergunakan untuk mengendalikan penurunan mutu benih yang terjadi selama fase penyimpanan serta kekeliruan dalam penanganan benih. Invigorasi merupakan perlakuan fisik ataupun kimia yang digunakan untuk meningkatkan atau memperbaiki vigor benih yang kualitasnya menurun. Diharapkan dengan mengadopsi metode invigorasi, kemunduran yang dialami benih dapat dibenahi setidaknya 10%-20%, memungkinkan untuk menghindari pemakaian benih berkualitas rendah dan resiko kegagalan yang lebih rendah saat ditanam.

Perendaman benih salah satu cara yang dilakukan dalam invigorasi. Respirasi benih dapat dipicu dengan perendaman benih, yang memungkinkan tanaman berkembang lebih cepat (Putra et al., 2012). Zat pengatur tumbuh (ZPT) bisa digunakan pula untuk invigorasi benih. ZPT alami dapat membantu perkembangan embrio benih dan berfungsi sebagai perangsang perkecambahan benih bila diterapkan pada benih (Rusmin et al., 2011). Air kelapa adalah ZPT alami yang mengandung hormon sitokinin dan auksin, yang dapat membantu tanaman menghasilkan tunas. Menurut Rosniawaty et al. (2018), sitokinin dalam air kelapa mengandung kinetin dan zeatin, selain hormon auksin yang berperan penting dalam mendorong perkembangan tumbuhan.

Penelitian dari Sujarwati (2011) membuktikan bahwa perendaman benih

	JRAB : Jurnal Riset Agroteknologi Berkelanjutan Volume 1, Number 1, Januari 2024 (Halaman 17-27) DOI : https://doi.org/10.5281/zenodo.11214700	e-ISSN : 3047-5996
---	--	--------------------

palem putri dalam air kelapa memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap perkecambahan, dengan konsentrasi air kelapa yang optimal adalah 75%. Penelitian lain oleh Tiwery (2014), menunjukkan bahwa penggunaan air kelapa pada tanaman sawi dapat meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun yang cukup nyata. Ratnawati & Yoseva (2013) melakukan penelitian lain tentang pengaruh perendaman benih dalam air kelapa muda terhadap pertumbuhan bibit kakao. Perendaman air kelapa selama 6 jam berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kakao.

Bahan dan Metode

Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Rumah Kassa Fakultas Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Islam labuhan batu pada bulan Oktober-Desember 2023. Pada tahap pengujian ini dianalisis oleh Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Univrsitas Islam Labuhan Batu.

Bahan dan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain benih kacang tanah, air kelapa.aqua, wadah bak plastik, pasir, sekam bakar. Polybag, Alat-alat yang digunakan dalam penelitian antara lain cangkul, polybag ukuran 6 cm x 8 cm, gembor, gelas ukur, alat tulis,,penggaris, meteran.

Prosedur Penelitian

a. Daya berkecambah (%)

Pengamatan daya berkecambah dilakukan dengan cara menghitung jumlah benih yang berkecambah normal pada hitungan pertama (hari ke-5) dan kedua (hari ke-8). Daya berkecambah benih dihitung dengan rumus:

$$\frac{\text{Kecambah Normal Hitungan I} + \text{Kecambah Normal Hitungan II}}{\Sigma \text{ Benih yang ditanam}} \times 100\%$$

b. Potensi tumbuh maksimum (%)

Pengamatan potensi tumbuh maksimum dilakukan dengan cara menghitung jumlah kecambah yang tumbuh normal maupun abnormal pada 8 hari setelah tanam (HST). Potensi tumbuh maksimum dihitung dengan rumus:

$$\text{Potensi Tumbuh Maksimum}(\%) = \frac{\Sigma \text{ Benih yang tumbuh}}{\Sigma \text{ Benih yang ditanam}} \times 100\%$$

c. Kecepatan tumbuh (%/etmal)

Benih yang telah dikecambahkan diamati jumlah benih yang berkecambah normal setiap hari sampai hari ke-8 pengamatan. Rumus yang digunakan untuk menghitung kecepatan tumbuh sebagai berikut:

$$\text{Kecepatan Tumbuh} = (\% \frac{\text{KN}}{\text{etmal}}) \Rightarrow \frac{N}{T}$$

Keterangan:

KN = Kecambah Normal

T = Waktu pengamatan ke-

N = persentase kecambah normal setiap waktu pengamatan

tn = waktu akhir pengamatan 1 etmal
= 24 jam

d. Indeks vigor (%)

Pengamatan indeks vigor dilakukan terhadap jumlah kecambah normal pada hitungan pertama (first count) yaitu pada hari ke-5. Indeks vigor dihitung dengan rumus:

$$\text{Indeks Vigor}(\%) = \frac{\Sigma \text{ Kecambah normal pada hitungan pertama}}{\Sigma \text{ Benih yang ditanam}} \times 100\%$$

e. Keserempakan tumbuh (%)

Keserempakan tumbuh diamati dengan menghitung jumlah benih yang berkecambah normal diantara pengamatan hari ke-5 dan hari ke-8 yaitu pada hari ke-7. Potensi tumbuh maksimum dihitung dengan rumus:

	JRAB : Jurnal Riset Agroteknologi Berkelanjutan Volume 1, Number 1, Januari 2024 (Halaman 17-27) DOI : https://doi.org/10.5281/zenodo.11214700	e-ISSN : 3047-5996
---	--	--------------------

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian diawali dengan analisis kandungan hormon air kelapa, analisis kandungan ini dilakukan untuk mengetahui komposisi kandungan hormon auksin, giberelin, dan sitokinin dalam air kelapa. Analisis kandungan menggunakan HPLC. Sampel air kelapa yang diujikan 50 mL.. Persiapan benih kacang tanah, penelitian ini menggunakan benih kacang tanah yang disimpan selama 6 bulan, diperoleh dari Balai Penelitian Kacang dan Umbi (BALITKABI) dengan daya berkecambah awal 56%. Jumlah benih ditentukan berdasarkan jumlah satuan percobaan sebanyak 12 kombinasi, diulang sebanyak 3 kali. Untuk pengujian viabilitas benih terdapat 3600 benih kacang tanah dan uji pertumbuhan tahap vegetatif terdapat 180 benih kacang tanah. Pembuatan konsentrasi air kelapa, membuat larutan 25%, tuangkan 25 mL air kelapa muda ke dalam gelas ukur, lalu tambahkan aquades hingga volume total 100 mL. Kemudian aduk dengan spatula hingga homogen. Begitu pula untuk proses pembuatan konsentrasi 50%, 75%, dan 100%. Perendaman dan perlakuan dengan air kelapa benih kedelai yang dipilih direndam dalam aquades, air kelapa muda 25%, 50%, 75% selama 3 jam, 6 jam, 9 jam.

Persiapan media tanam

Media tanam untuk pengujian viabilitas benih adalah pasir menggunakan wadah perkecambahan (bak plastik) dan untuk uji pertumbuhan fase vegetatif yaitu media polybag yang terdiri dari tanah, kompos, dan sekam bakar dengan perbandingan 1 : 1 : 1. Pengujian benih kacang tanah, pengujian dilakukan menggunakan media pasir untuk pengujian viabilitas dan media polybag untuk uji pertumbuhan fase vegetatif.

Tinggi tanaman

Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah sampai ke ujung daun. Tinggi

tanaman diamati pada fase vegetatif umur tanaman 20 HST (Hari Setelah Tanam).

Jumlah daun (helai)

Jumlah daun dihitung dengan menghitung semua daun yang ada. Jumlah daun diamati pada fase vegetatif umur tanaman 20 HST (Hari Setelah Tanam).

Analisis data yang digunakan menggunakan analisis ragam (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan . Apabila perlakuan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) dengan taraf 5%.

Analisis Data

Data hasil observasi dianalisis menggunakan analysis of variance (ANOVA).

Hasil Dan Pembahasan

Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Air Kelapa pada Proses Invigorasi terhadap Viabilitas Benih Kacang tanah

Berdasarkan hasil pengamatan pengaruh konsentrasi dan lama perendaman air kelapa pada proses invigorasi terhadap viabilitas benih kacang tanah diperoleh data daya berkecambah, potensi tumbuh maksimum, kecepatan tumbuh, indeks vigor, keserempakan tumbuh, tinggi tanaman dan jumlah daun. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) perlakuan konsentrasi berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan daya berkecambah, potensi tumbuh maksimum, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh dan tinggi tanaman. Parameter pengamatan indeks vigor dan jumlah daun tidak berpengaruh nyata dari perlakuan konsentrasi.

Hasil perhitungan, sebagaimana ditentukan oleh uji analisis ANOVA ini sesuai temuan penelitian oleh Kabelwa sebelumnya. Menurut Kabelwa (2017), viabilitas benih kacang kedelai berpengaruh nyata oleh perlakuan perendaman dengan air

kelapa pada berbagai konsentrasi. Penelitian lain, seperti Suganda, telah menunjukkan hasil yang serupa. Suganda (2018), peneliti menggunakan benih varietas kacang hijau kutilang. Air kelapa telah terbukti meningkatkan persentase benih kacang hijau untuk berkecambah.

Lama perendaman air kelapa memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter kecepatan tumbuh dan keserempakan tumbuh. Sedangkan lama perendaman air kelapa tidak berpengaruh nyata terhadap parameter daya berkecambah, potensi tumbuh maksimum, indeks vigor, tinggi tanaman dan jumlah daun. Semua parameter pengamatan meliputi daya berkecambah, potensi tumbuh maksimum, kecepatan tumbuh, indeks vigor, keserempakan tumbuh, tinggi tanaman dan jumlah daun tidak ada interaksi konsentrasi dan lama perendaman air kelapa dalam meningkatkan viabilitas benih. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi air kelapa tidak dipengaruhi oleh lama perendaman atau sebaliknya.

Tabel 1. Komposisi Kandungan Hormon Air Kelapa

Sampel	Hormon	Hasil (ng/mL)
Air Kelapa	IAA (Auksin)	11384,9
	GA3 (Giberelin)	38734,8
	Sitokinin :	
	Trans-Zeatin	7948,9
	Ribosyl Cis Zeatin	4155,0
	Zeatin Glucoside	2812,3
	Zeatin Riboside Glucoside	932,7
	Dihydrozeatin	1121,2
	Dihydrozeatin Riboside	556,7
	Dihydrozeatin Glucoside	930,9

Daya Berkecambah (%)

Pengamatan daya berkecambah dilakukan dengan cara menghitung jumlah benih yang berkecambah normal pada hitungan pertama (hari ke-5) dan kedua (hari ke-8). Rerata daya berkecambah disajikan pada Tabel 2. Konsentrasi air kelapa berpengaruh nyata terhadap daya berkecambah benih kacang tanah (Tabel 2). Pada variabel pengamatan daya berkecambah ini, menunjukkan bahwa perlakuan K3 (75%), K2 (50%) dan K1

(25%) berbeda tidak nyata, namun berbeda nyata dengan K0 (0%). Pada perlakuan konsentrasi tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi air kelapa cenderung meningkatkan daya berkecambah. Perlakuan lama perendaman tidak berpengaruh nyata pada parameter daya berkecambah, namun dari ke 3 taraf lama perendaman dalam penelitian ini, pemberian lama perendaman selama 3 jam cenderung memberikan daya berkecambah yang paling tinggi dengan rerata hasil 69,83%. Sedangkan tidak ada interaksi konsentrasi dan lama perendaman air kelapa terhadap parameter daya berkecambah.

Air kelapa pada konsentrasi 75% meningkatkan daya kecambah benih kacang kedelai. Air kelapa, pada konsentrasi 75%, terbukti mempengaruhi perkecambahan hingga 73,22%. Meskipun benih yang digunakan adalah benih dengan viabilitas rendah, air kelapa dapat memberikan pengaruh yang nyata terhadap hasil. Tingkat perkecambahan dari perlakuan air kelapa 73% adalah 16% lebih besar dari kontrol. Hasilnya, dapat dikatakan bahwasannya konsentrasi 75% dapat meningkatkan daya berkecambah benih kedelai. Penelitian ini searah dengan penelitian Watiq (2013), tentang perkecambahan benih rosella merah, yang mengemukakan bahwa konsentrasi air kelapa 100% meningkatkan daya berkecambah sebesar 71%.

Tingginya nilai daya berkecambah pada konsentrasi 75% karena hormon auksin, giberelin dan sitokinin yang terkandung dalam air kelapa berada pada konsentrasi yang paling dapat diterima untuk daya berkecambah pada konsentrasi tersebut. Menurut Hedty (2014) air kelapa merupakan larutan yang dapat digunakan untuk mempercepat proses perkecambahan karena dalam air kelapa terkandung unsur hara dan zat pengatur tumbuh yang masing-masing memiliki peran dalam proses

perkecambahan. Karena kandungan hormon dalam air kelapa lebih banyak dibandingkan konsentrasi lainnya, seperti 0%, 25% dan 50% maka tingginya nilai daya berkecambah setelah direndam dalam konsentrasi 75% air kelapa berkaitan dengan komposisi 75% air kelapa yang lebih banyak dari pada konsentrasi lainnya. Hasil analisis kandungan air kelapa pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 1. dengan hasil IAA (auksin) 11384,9 ng/mL, GA3 (giberelin) 38734,8 ng/mL, dan zeatin 7948,9 ng/mL. Tidak berpengaruh nyata pada waktu lama perendaman karena selisih waktu perendaman yang terlalu singkat yaitu 3 jam. Menurut Andi Syaiful (2012) karena periode perendaman yang singkat maka perlakuan lama perendaman berbeda tidak nyata pada semua taraf, sehingga tidak cukup untuk mempercepat perubahan biokimia benih terkait dengan proses perkecambahan, sehingga

mengakibatkan perkecambahan, pertumbuhan dan perkembangan lambat. Tidak ada interaksi antara perlakuan konsentrasi dan lama perendaman karena pada penelitian ini faktor konsentrasi lebih menguasai terhadap faktor lama perendaman. Menurut Amin et al. (2017), salah satu faktor penguji meliputi konsentrasi dan lama perendaman dalam ZPT memiliki sifat yang lebih menguasai terhadap faktor lainnya, sehingga kedua faktor tidak berjalan secara sinergis.

Tabel 2. Rerata Daya Berkecambah

Perlakuan	L1 (3 jam)	L2 (6 jam)	L3 (9 jam)	Rerata
K0 (0%)	61,00	51,67	58,33	57,00 a
K1 (25%)	75,00	51,67	72,33	66,33 b
K2 (50%)	67,33	69,00	66,33	67,56 b
K3 (75%)	76,00	72,33	71,33	73,22 b
Rerata	69,83	61,17	67,08	(-)

Keterangan: (+) = ada interaksi; (-) = tidak ada interaksi; Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama, berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut DMRT

Potensi Tumbuh Maksimum (%)

Pengamatan potensi tumbuh maksimum dilakukan dengan cara menghitung jumlah kecambah yang tumbuh normal maupun abnormal pada 8 hari setelah tanam. Rerata potensi tumbuh maksimum disajikan pada Tabel 3. Konsentrasi air kelapa berpengaruh nyata terhadap parameter potensi tumbuh maksimum (Tabel 3). Perlakuan K0 (0%) berbeda nyata dengan perlakuan K2 (50%) dan K3 (75%) namun perlakuan K1 (25%), K2 (50%) dan K3 (75%) berbeda tidak nyata. Pada perlakuan K0 merupakan hasil yang terendah dibanding perlakuan yang lain, yaitu dengan rata-rata potensi tumbuh maksimum adalah 64,11%. Hasil yang tertinggi dari berbagai konsentrasi ditunjukkan oleh perlakuan K3 (75%) dengan rata-rata potensi tumbuh maksimum 77,44%. Pada konsentrasi yang semakin tinggi maka semakin banyak kecambah normal dan abnormal untuk tumbuh.

Perlakuan lama perendaman tidak berpengaruh nyata pada parameter potensi tumbuh maksimum, Namun dari ke 3 taraf lama perendaman dalam penelitian ini, pemberian lama perendaman selama 3 jam cenderung memberikan potensi tumbuh maksimum yang paling tinggi dengan rerata hasil 76,25%. Sedangkan tidak ada interaksi konsentrasi dan lama perendaman air kelapa terhadap parameter potensi tumbuh maksimum.

Daya berkecambah benih dapat dibantu dengan perendaman air kelapa yang dapat mendongkrak nilai dari potensi tumbuh maksimum pada benih. Zat pengatur tumbuh alami dapat meningkatkan kapasitas perkembangan embrio benih dan berperan dari perangsang perkecambahan benih (Rusmin et al., 2011). Beberapa faktor menentukan potensi tumbuh maksimum yang maksimal. Air kelapa merupakan salah satu contoh zat pengatur tumbuh yang dapat mendorong perkecambahan benih. Faktor

	JRAB : Jurnal Riset Agroteknologi Berkelanjutan Volume 1, Number 1, Januari 2024 (Halaman 17-27) DOI : https://doi.org/10.5281/zenodo.11214700	e-ISSN : 3047-5996
---	--	--------------------

lain yang mempengaruhi kapasitas perkembangan benih adalah kemampuan fisiologis benih itu sendiri (Farida, 2018). Mutu fisiologis benih merupakan interaksi antara faktor genetik dan lingkungan tumbuh, tempat benih dihasilkan (Akil, 2009).

Tidak berpengaruh nyata pada waktu lama perendaman karena selisih waktu perendaman yang terlalu singkat yaitu 3 jam. Menurut Andi Syaiful (2012) karena periode perendaman yang singkat maka perlakuan lama perendaman berbeda tidak nyata pada semua taraf, sehingga tidak cukup untuk mempercepat perubahan biokimia benih terkait dengan proses perkecambahan, sehingga

mengakibatkan perkecambahan, pertumbuhan dan perkembangan lambat.

Tidak ada interaksi antara perlakuan konsentrasi dan lama perendaman karena pada penelitian ini faktor konsentrasi lebih menguasai terhadap faktor lama perendaman. Menurut Amin et al. (2017), salah satu faktor penguji meliputi konsentrasi dan lama perendaman dalam ZPT memiliki sifat yang lebih menguasai terhadap faktor lainnya, sehingga kedua faktor tidak berjalan secara sinergis.

Kecepatan Tumbuh (%/etmal)

Benih yang telah dikecambahkan diamati jumlah benih yang berkecambah normal setiap hari sampai hari ke-8 pengamatan. Rerata kecepatan tumbuh disajikan pada Tabel 4. data pada parameter kecepatan tumbuh menunjukan bahwa, tidak terdapat interaksi antara perlakuan konsentrasi maupun lama perendaman. Perlakuan konsentrasi dan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap parameter kecepatan tumbuh. Perlakuan K3 (75%) menunjukkan berbeda tidak nyata dengan perlakuan K2 (50%) dan K1(25%) namun berbeda nyata dengan perlakuan K0 (0%). Diperoleh hasil tertinggi dari kecepatan

tumbuh, yaitu 13,30% pada konsentrasi 75% perlakuan K3. Perlakuan K0 dengan konsentrasi 0% (kontrol) memberikan hasil terendah yaitu 10,70%.

Hasil pengamatan pada perlakuan K3 (75%) menunjukkan kecepatan tumbuh yang paling tinggi, yaitu rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk berkecambah sebesar 13,30% karena pada konsentrasi tersebut air kelapa dapat mengikat air dengan optimal sehingga proses imbibisi benih dapat berjalan dengan baik dan menghasilkan kecepatan tumbuh benih tertinggi.

Kecepatan tumbuh tertinggi pada lama perendaman air kelapa selama 3 jam sebesar 13,20%. Berdasarkan tersebut, perlakuan 3 jam sudah cukup optimal untuk perendaman benih. Menurut Purba et al. (2018) kemampuan benih untuk berkecambah berdampak pada kecepatan tumbuh, semakin besar tingkat perkecambahan, semakin cepat tingkat pertumbuhan benih.

Pemberian air kelapa sebagai ZPT alami dapat mempercepat nilai kecepatan tumbuh benih. Hasil analisis giberelin air kelapa pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 1. dengan sebesar 38734,8 ng/mL, yang dapat mempercepat perkecambahan benih. Hal ini sejalan dengan hasil yang dipublikasikan oleh Un et al. (2018), bahwa giberelin dapat membantu perkecambahan benih.

Perendaman benih dalam jangka waktu yang lama sebenarnya dapat merusak susunan fisiologisnya. Hal ini sejalan dengan pernyataan Lubis et al. (2018), bahwa anoksia (kehilangan oksigen) yang disebabkan oleh waktu perendaman yang terlalu lama menghambat benih respirasi dan perkecambahan. Sebagai akibat dari proses ini, kecepatan benih akan melambat. Menurut Darojat (2014) sebelum penanaman, ZPT dapat direndam pada benih untuk memungkinkan imbibisi,

meningkatkan kadar air benih dan mendorong perkecambahan.

Tabel 3. Rerata Potensi Tumbuh Maksimum

Perlakuan	L1 (3 jam)	L2 (6 jam)	L3 (9 jam)	Rerata
K0 (0%)	68,33	61,00	63,00	64,11 a
K1 (25%)	79,67	55,67	74,33	69,89 ab
K2 (50%)	77,00	78,33	71,33	75,56 b
K3 (75%)	80,00	79,00	73,33	77,44 b
Rerata	76,25	68,50	70,50	(-)

Keterangan: (+) = ada interaksi; (-) = tidak ada interaksi; Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama, berbeda tidak nyata pada taraf 5 % menurut DMRT

Indeks Vigor (%)

Pengamatan indeks vigor dilakukan terhadap jumlah kecambah normal pada hitungan pertama (first count) yaitu pada hari ke-5. Rerata indeks vigor disajikan pada Tabel 5. Variabel keempat yang diamati yaitu indeks vigor. Menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi tidak menunjukkan pengaruh yang nyata pada parameter indeks vigor, namun dari ke 4 taraf konsentrasi dalam penelitian ini, pemberian konsentrasi 25% cenderung memberikan indeks vigor yang paling tinggi. hasil sebesar 48,33%. Pada perlakuan K0 memberikan hasil yang terendah daripada yang lainnya.

Perlakuan lama perendaman tidak menunjukkan pengaruh yang nyata pada parameter indeks vigor, namun dari ke 3 taraf konsentrasi dalam penelitian ini, pemberian lama perendaman 3 jam cenderung memberikan daya berkecambah yang paling tinggi. hasil sebesar 48,08%. Pada perlakuan L2 (6 jam) memberikan hasil yang terendah daripada yang lainnya dengan rerata hasil 32,50%. Tidak ada interaksi dari kedua faktor tersebut.

Indeks vigor digunakan untuk mengetahui kemampuan tumbuh benih normal dengan baik (Harsono et al., 2021). Yuniarti et al., 2014 menambahkan bahwa vigor benih dipengaruhi oleh berbagai faktor mulai dari ketika benih masih berada di tanaman induk sampai pemanenan, pengolahan, transportasi, sampai sebelum ditanam. Tidak ada interaksi antara kedua perlakuan tersebut.

Tidak berpengaruh nyata pada waktu lama perendaman karena selisih waktu perendaman yang terlalu singkat yaitu 3 jam. Menurut Andi Syaiful (2012) karena periode perendaman yang singkat maka perlakuan lama perendaman berbeda tidak nyata pada semua taraf, sehingga tidak cukup untuk mempercepat perubahan biokimia benih terkait dengan proses perkecambahan, sehingga

mengakibatkan perkecambahan, pertumbuhan dan perkembangan lambat. Tidak ada interaksi antara perlakuan konsentrasi dan lama perendaman karena pada penelitian ini faktor konsentrasi lebih menguasai terhadap faktor lama perendaman. Menurut Amin et al. (2017), salah satu faktor pengujian meliputi konsentrasi dan lama perendaman dalam ZPT memiliki sifat yang lebih menguasai terhadap faktor lainnya, sehingga kedua faktor tidak berjalan secara sinergis.

Tabel 6. Rerata Keserempakan Tumbuh

Perlakuan	L1 (3 jam)	L2 (6 jam)	L3 (9 jam)	Rerata
K0 (0%)	60,33	39,00	42,00	47,11 a
K1 (25%)	68,67	45,67	58,00	57,44 b
K2 (50%)	54,00	53,00	52,33	53,11 ab
K3 (75%)	62,33	54,00	62,67	59,67 b
Rerata	61,33 b	47,92 a	53,75 ab	(-)

Keterangan: (+) = ada interaksi; (-) = tidak ada interaksi; Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama, berbeda tidak nyata pada taraf 5 % menurut DMRT

Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah sampai ke ujung daun. Tinggi tanaman diamati pada fase vegetatif umur tanaman 20 HST. Rerata tinggi tanaman disajikan pada Tabel 7. Konsentrasi air kelapa berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman (Tabel 7). Pada perlakuan lama perendaman tidak berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman namun dari ke 3 taraf lama perendaman dalam penelitian ini, pemberian lama perendaman selama 6 jam cenderung memberikan daya berkecambah yang paling tinggi dengan rerata hasil 43,28. Tidak ada interaksi perlakuan konsentrasi

dan lama perendaman terhadap parameter tinggi tanaman.

Berdasarkan hasil perlakuan diketahui bahwa perlakuan konsentrasi 25% menghasilkan tinggi tanaman terbaik, dengan tinggi rata-rata 46,60. Dibandingkan dengan variabel kontrol perlakuan konsentrasi 25% menghasilkan hasil yang berbeda. Ini menunjukkan bagaimana air kelapa dapat membantu tanaman kedelai tumbuh lebih tinggi.

Ini karena hormon dalam air kelapa, yang dapat membantu perkembangan tanaman. Karena auksin merupakan salah satu zat pengatur tumbuh. Menurut Mustika (1994) bahwa air kelapa membantu tanaman untuk tumbuh lebih tinggi. Menurut Achmad (2016) air kelapa mengandung komponen selain auksin termasuk zeatin, senyawa sitokinin yang mendorong pembelahan sel dan mendorong pertumbuhan tunas dan akar.

Tidak ada interaksi antara perlakuan konsentrasi dan lama perendaman karena pada penelitian ini faktor konsentrasi lebih menguasai terhadap faktor lama perendaman. Menurut Amin et al. (2017), salah satu faktor penguji meliputi konsentrasi dan lama perendaman dalam ZPT memiliki sifat yang lebih menguasai terhadap faktor lainnya, sehingga kedua faktor tidak berjalan secara sinergis.

Jumlah Daun (helai)

Jumlah daun dihitung dengan menghitung semua daun yang ada. Jumlah daun diamati pada fase vegetatif umur tanaman 20 HST. Rerata jumlah daun disajikan pada Tabel 8.

Variabel pengamatan yang terakhir yaitu jumlah daun. Menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi tidak berpengaruh nyata pada parameter jumlah daun, perlakuan lama perendaman tidak berpengaruh nyata pada parameter jumlah daun dan tidak ada interaksi dari kedua faktor tersebut, namun dari ke 4 taraf

konsentrasi dalam penelitian ini, pemberian konsentrasi 25% cenderung memberikan jumlah daun yang paling banyak dengan rerata hasil 12,66 dan pemberian lama perendaman 9 jam cenderung memberikan jumlah daun yang paling banyak dengan rerata hasil 12,36 Hal ini karena tiap benih memiliki kemampuannya masing-masing dalam proses imbibisi ZPT pada tiap lama perendamannya.

Menurut Sucahyono et al. (2020), jumlah daun tidak dipengaruhi oleh perlakuan invigorasi. Jumlah daun sangat dipengaruhi oleh panjang tanaman, semakin panjang tanaman akan semakin banyak daun yang dihasilkan. Hormon auksin yang ada pada tanaman serta zat aditif dari luar merangsang tanaman untuk tumbuh tinggi, sehingga menambah panjang tanaman dan jumlah daun. (Darlina et al., 2016).

Tidak ada interaksi antara perlakuan konsentrasi dan lama perendaman karena pada penelitian ini faktor konsentrasi lebih menguasai terhadap faktor lama perendaman. Menurut Amin et al. (2017), salah satu faktor penguji meliputi konsentrasi dan lama perendaman dalam ZPT memiliki sifat yang lebih menguasai terhadap faktor lainnya, sehingga kedua faktor tidak berjalan secara sinergis.

Tabel 7. Rerata Tinggi Tanaman

Perlakuan	L1 (3 jam)	L2 (6 jam)	L3 (9 jam)	Rerata
K0 (0%)	33,47	33,17	39,30	35,31 a
K1 (25%)	47,53	44,93	47,33	46,60 b
K2 (50%)	47,90	46,73	42,03	45,56 b
K3 (75%)	38,90	48,27	39,83	42,33 b
Rerata	41,95	43,28	42,13	(-)

Keterangan: (+) = ada interaksi; (-) = tidak ada interaksi; Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama, berbeda tidak nyata pada taraf 5 % menurut DMRT

Tabel 8. Rerata Jumlah Daun

Perlakuan	L1 (3 jam)	L2 (6 jam)	L3 (9 jam)	Rerata
K0 (0%)	11,67	12,67	12,67	12,33
K1 (25%)	13,33	13,67	14,00	13,67
K2 (50%)	13,33	13,00	14,00	13,44
K3 (75%)	12,33	13,67	12,67	12,89
Rerata	12,67	13,25	13,33	(-)

Keterangan: (+) = ada interaksi; (-) = tidak ada interaksi; Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama, berbeda tidak nyata pada taraf 5 % menurut DMRT

	JRAB : Jurnal Riset Agroteknologi Berkelanjutan Volume 1, Number 1, Januari 2024 (Halaman 17-27) DOI : https://doi.org/10.5281/zenodo.11214700	e-ISSN : 3047-5996
---	---	---------------------------

Kesimpulan

1. Konsentrasi air kelapa pada proses invigorasi berpengaruh nyata terhadap viabilitas benih kedelai pada parameter daya berkecambah, potensi tumbuh maksimum, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh, tinggi tanaman dan tidak berpengaruh nyata pada parameter indeks vigor dan jumlah daun.
2. Lama perendaman air kelapa pada proses invigorasi berpengaruh nyata terhadap viabilitas benih kedelai pada parameter kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh dan tidak berpengaruh nyata pada parameter daya berkecambah, potensi tumbuh maksimum, indeks vigor, tinggi tanaman dan jumlah daun.
3. Tidak ada interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman air kelapa pada proses invigorasi terhadap viabilitas benih kedelai pada semua parameter.

Daftar Pustaka

- [1] Abidin, Z. (2013). Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh. Angkasa, Bandung.
- [2] Achmad, B. (2016). Efektivitas rooton-f, air kelapa muda dan ekstrak bawang merah dalam merangsang pertumbuhan stek batang pasak bumi. *Jurnal Hutan Tropis*, 4(3), 224–231.
- [3] Akil, M. (2009). Peningkatan Kualitas Benih Melalui Pengelolaan Hara yang Optimal. *Prosiding Seminar Nasional Serealia*. ISBN, 206–217.
- [4] Avivi, S. (2021). Buku Teks Fisiologi & Metabolisme Benih. UPT Penerbitan & Percetakan Universitas Jember.
- [5] Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara, Data Hasil Produksi Tanaman Pangan 2022.
- [6] Darlina, Hasanuddin, & Rahmatan, H. (2016). Pengaruh penyiraman air kelapa (*Cocos nucifera* L.) terhadap pertumbuhan vegetatif lada (*Piper nigrum* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi*, 1(1), 20–28.
- [7] Darajat, M. K. (2014). Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.) terhadap viabilitas benih kakao (*Theobroma cacao* L.). *Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim*.
- [8] Farida. (2018). Respon Perkecambahan Benih Kopi Pada Berbagai Tingkat Kemasakan Buah dengan Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh. *Ziraa'ah*, 43(2), 166–172.
- [9] Hedty, M. M. T. (2014). Pemberian H₂SO₄ dan Air Kelapa pada Uji Viabilitas Biji Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.). *Jurnal Protobiont*, 3(1).
- [10] Kabelwa, S. (2017). [*Jurnal "Median"*, Volume IX Nomor 2 Juni 2017] Hal : 9-19. IX(L), 9–19.
- [11] Kementerian Pertanian. (2020). Outlook Komoditas Pertanian Tanaman Pangan Kedelai. Pusat Data Dan Sistem Informasi Pertanian, 1–62.
- [12] Lubis, R. R., Kurniawan, T., & Zuyasna, Z. (2018). Invigorasi benih tomat kadaluarsa dengan ekstrak bawang merah pada berbagai konsentrasi dan lama perendaman. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 3(4), 175–184.
- [13] Maemunah, & Adelina, E. (2009). Lama Penyimpanan Dan Invigorasi Terhadap Vigor Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Media Litbang Sulteng*, 2(1), 56–61.
- [14] Mustika, B. P. (1994). Pengaruh 2,4 D dan Air Kelapa Terhadap Produksi Stek Mikro Kentang. IPB.
- [15] Prawiranata, W. H., & Tjondro-negoro, S. (1995). Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Jilid II. Departemen Botani. Fakultas MIPA. IPB. Bogor.
- [16] Putra, D., Rahmanti, R., & Nasrullah. (2012). Pengaruh Suhu dan Lama Perendaman Benih Terhadap

	JRAB : Jurnal Riset Agroteknologi Berkelanjutan Volume 1, Number 1, Januari 2024 (Halaman 17-27) DOI : https://doi.org/10.5281/zenodo.11214700	e-ISSN : 3047-5996
---	---	---------------------------

-
- Perkecambahan dan Pertumbuhan Awal Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica* (LENN)). *Vegetalika*, 1(3), 21–30. <https://doi.org/10.22146/veg.1353>
- [17] Ratnawati, S. I. S., & Yoseva, S. (2013). Waktu perendaman benih dengan air kelapa muda terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.). Universitas Riau.
- [18] Rosniawaty, S., Anjarsari, I. R. D., & Sudirja, R. (2018). Aplikasi Sitokinin untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Teh di Dataran Rendah. *Jurnal Tanaman Industri Dan Penyegar*, 5(1), 31. <https://doi.org/10.21082/jtidp.v5n1.2018.p31-38>