

Invigorasi Benih dengan Berbagai Zat Pengatur Tumbuh (Zpt) Terhadap Cabai Keriting (*Capsicum annum* L)

Dava Swa Sambayu*¹, Muharam², Elia azizah³

^{1,2,3}Universitas Singaperbangsa Karawang

*Email: Davaswa04@gmail.com

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima: 29 Maret 2021

Direvisi: 7 April 2021

Dipublikasikan: April 2021

e-ISSN: 2622-8327

p-ISSN: 2089-5364

DOI: 10.5281/zenodo.4695326

Abstract:

*This study aims to get a combination of seed sources and which ZPT provides the best viability, vigor seed, and growth of curly chili seedlings (*Capsicum annum* L.). The research was conducted from July to November 2020 in gauze houses and residential areas. The research method used is the experimental method of Randomized Design Group (RDG) with 10 combination treatments namely A (new seed harvest + Control), B (new seed harvest + Onion Extract), C (new seed harvest + Bean sprout extract), D (new seed harvest + Young coconut water), E (new seed harvest + Giberelin), F (Expired seed + Control), G (Expired seed + Red Onion Extract), H (Expired seed + Bean extract), I (Expired Seed + Young Coconut Water), J (Expired Seed + Giberelin). Each treatment is repeated 3 times so that there are 30 experimental units. The effect of the treatment is tested with a variety analysis and if the F test at the level of 5% the results show significant then to know the best treatment followed by dmrt test (Duncan Multiple Range Test) level 5%. The results of the study in phase 1 showed that the combination of seed source and ZPT had a real effect on germination power parameters, vigor index, growth speed.*

Keywords: Curly Chili, Seed Source, ZPT

PENDAHULUAN

Cabai merah (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu komoditas tanaman sayuran yang sangat prospektif dan dibutuhkan oleh hampir semua kalangan masyarakat dalam kehidupan sehari – hari, karenanya cabai merah mempunyai nilai ekonomis yang relatif tinggi. Produksi cabai merah pada tahun 2019 sebesar 1,214,419 ton dengan luas panen 133,436 ha dan produktivitas 9.10 ton per hektar. (Kementian Pertanian Republik Indonesia 2019).

Penggunaan benih yang bermutu menjadi kunci pertama keberhasilan penanaman cabai. Untuk mendapatkan tanaman yang baik dan dapat memberikan produksi yang cukup tinggi, benih harus berasal dari buah yang baik dan sehat, Benih dalam perjalanannya akan mengalami penurunan vigor serta viabilitas benih. Oleh karena itu, dibutuhkan teknik mempertahankan vigor benih agar dapat berkecambah dengan normal pada media tanam yang kurang optimal. Menurut Ilyas (2012)

Invigorasi merupakan suatu proses yang dilakukan untuk meningkatkan vigor benih

yang telah mengalami deteriorasi atau kemunduran (Ilyas, 2012). Invigorasi adalah suatu perlakuan fisik atau kimia untuk meningkatkan atau memperbaiki mutu benih yang telah mengalami kemunduran, invigorasi yang umumnya digunakan adalah *osmoconditioning* dan *matricconditioning* (Ruliyansyah, 2011).

Upaya peningkatan produktivitas tanaman cabai memerlukan dukungan benih yang unggul, salah satunya adalah benih yang bermutu. Benih yang bermutu juga dapat mengalami penurunan kualitas akibat penyimpanan yang kurang tepat atau benih telah melampaui masa hidupnya (kadaluarsa).

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perendaman dengan zat pengatur tumbuh alami terhadap viabilitas dan vigor benih cabai keriting (*Capsicum annuum* L.) baik pada benih yang baru panen maupun benih yang sudah kadaluarsa.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan larutan zat pengatur tumbuh alami mana yang mempunyai viabilitas dan vigor benih cabai keriting terbaik pada benih yang baru panen maupun benih kadaluarsa.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) kombinasi dengan 10 perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 30 unit satuan percobaan. Percobaan yang digunakan adalah dengan metode Uji pasir di rumah kaca, 1 nampan terdiri dari 100 butir benih. Perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut:

A = Benih cabai merah baru panen + 0 cc/lit
ZPT Alami

B = Benih cabai merah baru panen + 500 cc/lit
ZPT ekstrak bawang merah

C = Benih cabai merah baru panen + 400 cc/lit
ZPT ekstrak tauge

D = Benih cabai merah baru panen + 500 cc/lit
ZPT air kelapa muda

E = Benih cabai merah baru panen + 0,2 cc/lit
Giberelin

F = Benih cabai merah kadaluarsa + 0 cc/lit
ZPT alami

G = Benih cabai merah kadaluarsa + 500 cc/lit
ZPT ekstrak bawang merah

H = Benih cabai merah kadaluarsa + 400 cc/lit
ZPT ekstrak tauge

I = Benih cabai merah kadaluarsa + 500 cc/lit
ZPT air kelapa muda

J = Benih cabai merah kadaluarsa + 0,2 cc/lit
Giberelin

Analisis ragam (*Analysis of Variance*) dilakukan untuk semua data hasil pengamatan utama. Uji F dilakukan pada taraf 5 %. Secara umum model aditif linier dari Rancangan Acak Kelompok sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Dimana:

$i = 1, 2, \dots, t$ dan $j = 1, 2, \dots, r$

t = banyaknya perlakuan

r = banyaknya kelompok/blok dari perlakuan ke- i

Y_{ij} = pengamatan pada perlakuan ke- i dan kelompok ke- j

μ = rerata umum

τ_i = pengaruh perlakuan ke- i

β_j = pengaruh kelompok ke- j

ε_{ij} = pengaruh acak pada perlakuan ke- i dan kelompok ke- j

Tabel 1. Analisis Ragam Acak Kelompok

Sumber	Derajat	Jumlah	Kuadrat	F-	F-Tabel
Keragaman	bebas (DB)	kuadrat (JK)	tengah (KT)	hitung	(0,05)
Perlakuan	$t-1$	JKP	KTP/ $t-1$	KTP/KTG	P (α , db-A, db-G)
Kelompok	$r-1$	JKK	KTG/ $r-1$	KTG/KTG	K (α , db-B, db-G)
Galat	$(t-1)(r-1)$	JKG	KTG		
Total	$t.r-1$	JKT			

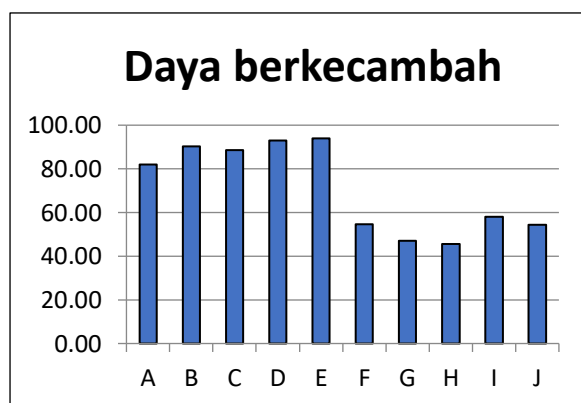
Berdasarkan model linier diatas, maka disusun analisis ragam sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1. Sumber : Mattjik dan Sumertajaya (2006)

Jika hasil uji F untuk perlakuan dalam sidik ragam menunjukkan perbedaan yang nyata, maka untuk mengetahui perlakuan yang paling baik dilanjutkan pengujian beda rata-rata perlakuan tersebut dengan menggunakan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Daya berkecambah

Daya berkecambah merupakan tolok ukur viabilitas benih yang paling banyak digunakan dalam pengujian mutu benih. Menurut Ilyas (2012) dalam (Luthfia et al. 2019), viabilitas benih merupakan daya hidup benih, aktif secara metabolisme, dan memiliki enzim yang dapat mengatalisis reaksi metabolisme yang diperlukan untuk perkecambahan dan pertumbuhan kecambah. Pada penelitian, perlakuan dari pemberian berbagai macam ZPT memberikan hasil daya berkecambah yang beragam, dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil daya berkecambah cabai keriting dari perendaman berbagai ZPT

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang nyata pada benih baru panen dan .

Berdasarkan hasil uji lanjut DMRT taraf 5% rata-rata daya berkecambah tertinggi terdapat pada perlakuan E (benih baru panen + Giberelin) yaitu 94,00 % lalu

pada perlakuan D (benih baru panen + Air kelapa muda) yaitu 93,00 % selanjutnya pada perlakuan B (benih baru panen + Ekstrak bawang merah) yaitu 90,33 % selanjutnya pada perlakuan C (benih baru panen + Ekstrak taugé) yaitu 88,67 % dan rata-rata terendah pada benih baru panen yaitu pada perlakuan A (benih baru panen + kontrol) dengan rata-rata 82,00 %, walaupun huruf di belakang angka menunjukkan tidak berbeda nyata tetapi dari persentase angka perlakuan yang diberikan zpt memberikan persentase angka yang lebih tinggi.

Hasil dari perlakuan benih baru berbeda nyata dengan benih kadaluarsa, benih kadaluarsa tidak memberikan pengaruh yang nyata jika dibandingkan dengan perlakuan F (benih kadaluarsa + kontrol), Berdasarkan pedoman sertifikasi benih tanaman sayuran Direktorat Perbenihan Hortikultura (2012) nilai daya berkecambah benih cabai keriting hasil pengujian minimal dinyatakan lulus uji laboratorium sebesar 85%. Hal ini diperkuat oleh pendapat Kartasapoetra (2003), yang mengatakan bahwa benih yang berkualitas tinggi itu memiliki viabilitas lebih dari 90% dan tanaman mampu tumbuh secara normal pada kondisi yang suboptimum dan dapat berproduksi secara maksimal.

Peningkatan daya berkecambah benih cabai keriting akibat perlakuan perendaman dalam beberapa ZPT alami mampu merangsang perkecambahan benih cabai baru panen, walaupun hasil dari ZPT kimia yaitu giberelin pada konsentrasi 0,2 cc/ltr menghasilkan daya berkecambah yang lebih baik, tetapi ZPT alami juga memberikan hasil yang bagus. sehingga dengan demikian dapat diketahui terjadi peningkatan metabolisme dalam tubuh benih membuat benih lebih cepat berkecambah. Perkecambahan yang maksimal ditunjang oleh satu faktor yaitu, faktor lingkungan. Selain itu didukung dengan ketersediaan

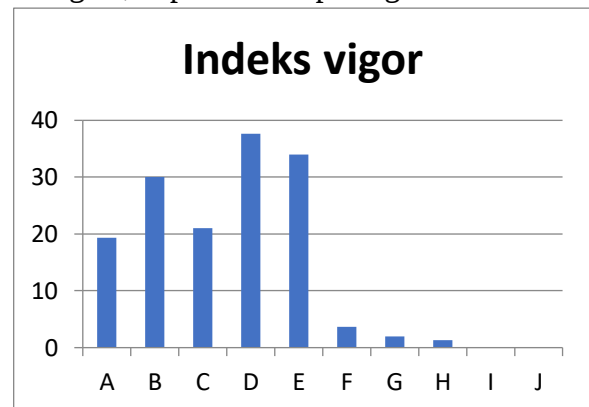
cadangan makanan didalam benih yang juga sangat menunjang proses perkecambahan benih.

Nilai pengujian daya berkecambah terendah terdapat pada perlakuan H (benih kadaluarsa + Ekstak tauge) yaitu 45,67 %, tetapi seluruh perlakuan benih kadaluarsa yang disajikan pada Tabel 4 tidak memberikan hasil yang signifikan. Diduga disebabkan oleh pengaruh benih yang telah memasuki masa kadaluarsa sehingga memiliki pertumbuhan yang tidak baik dan memiliki kemampuan vigor benih yang menurun dibanding dengan benih yang normal. Menurut Justice dan Bass (2002) benih kadaluarsa umumnya telah mengalami deteriorasi benih yang diartikan sebagai turunya mutu, sifat atau viabilitas benih yang mengakibatkan rendahnya vigor benih sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman menurun.

Benih yang telah mengalami proses deteriorasi umumnya akan mengalami pertumbuhan yang lambat, tidak serempak, menjadi kecambah yang abnormal bahkan tidak dapat berkecambah (Kapoor, 2010). Kinayungan (2007) menambahkan bahwa kemunduran benih merupakan proses mundurnya mutu fisiologis benih yang menimbulkan perubahan secara menyeluruh dalam benih baik secara fisiologis maupun biokimia yang mengakibatkan menurunnya viabilitas benih. Menurut Tatipata *et al.* (2004), kemunduran benih dapat diindikasikan secara biokimia dan fisiologi. Indikasi biokimia kemunduran benih dicirikan antara lain penurunan aktivitas enzim, penurunan cadangan makanan, meningkatnya nilai konduktivitas. Indikasi fisiologi kemunduran benih antara lain penurunan daya berkecambah dan vigor.

2. Indeks vigor

Indeks vigor adalah perbandingan antara jumlah kecambah normal pada hitungan pertama dengan jumlah seluruh benih yang ditanam. Indeks vigor digunakan untuk mengetahui kemampuan tumbuh benih dalam periode 7 hari setelah semai (hss) pada media tanam. Vigor benih menjadi acuan utama untuk menentukan mutu suatu benih. Benih yang memiliki vigor tinggi dapat menghasilkan tanaman yang tegar meski kondisi lapangan atau lingkungan tumbuhnya tidak optimum (Sadjad *et al.*, 1999). Pada penelitian, perlakuan dari pemberian berbagai macam ZPT memberikan hasil indeks vigor yang beragam, dapat dilihat pada gambar 2



Gambar 2. Hasil indeks vigor cabai keriting dari perendaman berbagai ZPT

Hasil analisis sidik ragam dan hasil uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5% menunjukkan bahwa kombinasi antara sumber benih dan ZPT memberikan pengaruh nyata pada variabel pengamatan indeks vigor.

Berdasarkan hasil uji lanjut DMRT taraf 5% diketahui bahwa pengaruh kombinasi sumber benih dan ZPT pada variabel pengamatan indeks vigor benih cabai keriting (*Capsicum annum* L.) menunjukkan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan D (Benih baru panen + air kelapa muda) data diatas menunjukkan bahwa konsentrasi 500 cc/ltr pada benih baru panen merupakan kombinasi optimum pada ZPT alami dan

berpengaruh terhadap indeks vigor benih cabai keriting (*Capsicum annum* L.) yaitu dengan nilai 37,67 %.

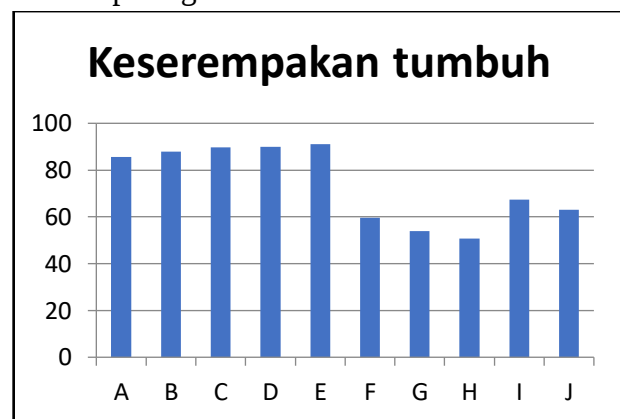
Tingginya nilai indeks vigor pada perlakuan D mengindikasikan bahwa perlakuan D memiliki potensi tumbuh di lapang yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Kolasinka *et al.* (2000) menyatakan bahwa persentase kecambah normal pada pengamatan pertama berhubungan erat dengan kemampuan benih berkecambah di lapang dibandingkan dengan persentase kecambah pada akhir pengamatan.

Perlakuan I (benih kadaluarsa + air kelapa muda) dan J (benih kadaluarsa + giberelin) memberikan hasil terendah yang disebabkan karena pertumbuhan kecambah normal pada 7 hss masih sangat sedikit. Hal tersebut diduga karena penggunaan benih yang telah memasuki masa kadaluarsa, sehingga terjadi pertumbuhan yang lambat dan hal tersebut terjadi juga pada perlakuan F, G dan H. Menurut Justice dan Bass (2002) benih kadaluarsa umumnya telah mengalami deteriorasi benih yang diartikan sebagai turunnya mutu, sifat atau viabilitas benih yang mengakibatkan rendahnya vigor benih sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman menurun. Kapoor (2010) menambahkan bahwa benih yang telah mengalami proses deteriorasi umumnya akan mengalami pertumbuhan yang lambat, tidak serempak, menjadi kecambah yang abnormal bahkan tidak dapat berkecambah. Sehingga dengan hal tersebut didapatkan nilai koefisien keragaman yang tinggi yang disebabkan adanya perbedaan yang besar dalam nilai uji indeks vigor antara benih baru panen dan kadaluarsa, dimana kedua benih tersebut memiliki kemampuan tumbuh yang berbeda. Penggunaan benih kadaluarsa dengan masa kadaluarsa 4 tahun memiliki kemampuan vigor yang menurun dibanding dengan benih

yang normal. Sedangkan benih yang normal cenderung memiliki vigor yang lebih kuat. Sutopo (1998) memberikan beberapa kriteria benih yang telah mengalami kemunduran, yaitu (1) perkecambahan berjalan lambat (2) antara periode hitungan pertama dan kedua terdapat perbedaan yang besar dalam nilai uji (3) bibit tumbuh lemah dan lambat (4) tanggap kecambah terhadap grafitasi lemah.

3. Keserempakan tumbuh

Keserempakan tumbuh benih adalah persentase kecambah normal kuat pada periode perkecambahan tertentu. Keserempakan tumbuh (KST) menggambarkan vigor benih (Sadjad. 1993). Pada penelitian, perlakuan dari pemberian berbagai macam ZPT memberikan hasil keserempakan tumbuh yang beragam, dapat dilihat pada gambar 3



Gambar 3. Hasil keserempakan tumbuh cabai keriting dari perendaman berbagai ZPT

Hasil analisis ragam pada taraf 5% menunjukkan bahwa kombinasi antara sumber benih dan konsentrasi giberelin memberikan pengaruh nyata terhadap keserempakan tumbuh (KST).

Berdasarkan hasil uji lanjut DMRT taraf 5% diketahui bahwa pengaruh kombinasi sumber benih dan ZPT pada variabel pengamatan keserempakan tumbuh benih cabai keriting (*Capsicum annum* L.) menunjukkan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan E (benih baru panen + Giberelin)

yaitu 91% jika pada ZPT alami nilai tertinggi terdapat pada perlakuan D (benih baru panen + Air kelapa muda) yaitu 90%. Keserempakan tumbuh benih yang tinggi mengindikasikan vigor kekuatan tumbuh absolute yang tinggi karena suatu kelompok benih yang menunjukkan pertumbuhan serempak dan kuat akan memiliki kekuatan tumbuh yang tinggi.

Tingginya nilai keserempakan tumbuh pada perlakuan D (benih baru panen + air kelapa muda) merupakan kombinasi yang optimum bahkan pada perlakuan I (benih kadaluarsa + air kelapa muda) air kelapa muda memberikan hasil yang signifikan pada ZPT alami. Perlakuan H (benih kadaluarsa + Ekstrak Tauge) memberikan hasil terendah yang diduga karena penggunaan benih yang kadaluarsa. Benih kadaluarsa umumnya telah mengalami deteriorasi benih yang diartikan sebagai turunya mutu, sifat atau viabilitas benih. Kapoor (2010) menyatakan bahwa benih yang telah mengalami proses deteriorasi umumnya akan mengalami pertumbuhan yang lambat, tidak serentak, menjadi kecambah yang abnormal bahkan tidak dapat berkecambah.

Berdasarkan hasil penelitian terlihat bahwa nilai keserempakan tumbuh benih yang diuji berkisar 50,66% – 91%. Hasil ini menunjukkan bahwa benih-benih tersebut mempunyai keserempakan tumbuh yang tinggi. Menurut Sadjad (1993), menyatakan nilai keserempakan tumbuh berkisar antara 40 – 70 %, dimana jika nilai keserempakan tumbuh lebih besar dari 70 % mengindikasikan vigor kekuatan tumbuh sangat tinggi dan keserempakan kurang dari 40 % mengindikasikan kelompok benih memiliki vigor yang kurang tinggi.

Salah satu unsur yang terdapat dalam air kelapa adalah nitrogen. Nitrogen berfungsi sebagai komponen penyusun asam amino yang akan membentuk enzim dan hormon.

Enzim dan hormon berfungsi sebagai pengatur dalam metabolisme. Soepardi (1974, dalam Rika, 2015: 39) menyatakan pertumbuhan yang normal suatu tanaman memerlukan unsur hara. Apabila komponen tersebut dalam keadaan cukup dan seimbang maka proses pembelahan sel akan berlangsung cepat dan pertumbuhan tanaman dapat ditingkatkan. Selain unsur hara, air kelapa juga mengandung auksin giberelin, dan sitokinin. Menurut Tiwery (2014:89) kandungan auksin dan sitokinin yang terdapat dalam air kelapa mempunyai peranan penting dalam proses pembelahan sel sehingga membantu pembentukan tunas. Sitokinin akan memacu sel untuk membelah secara cepat, sedangkan auksin akan memacu sel untuk memanjang. Pembelahan sel yang dipacu oleh sitokinin dan pembesaran sel yang dipacu oleh auksin menyebabkan terjadinya pertumbuhan. Sel yang membelah akan mengalami pembentangan yang selanjutnya akan mengalami diferensiasi dan terjadinya spesialisasi.

Menurut Kristina dan Syahid (2012:126) selain memiliki ZPT, air kelapa juga mengandung kadar kalium sebanyak 14,11 mg/100 ml, kalsium sebanyak 24,67 mg/100 ml, fosfor sebanyak 13,17 mg/100 ml, dan nitrogen sebanyak 43,00 mg/100 ml. Menurut Kholidin dkk (2016:2) fosfor berfungsi dalam reaksi pada fotosintesis, respirasi, komponen fosfolipid, merangsang pertumbuhan dan penyuburan akar dan tumbuh kuat sehingga tanaman akan tahan kekeringan, sedangkan kalium (K) dapat merangsang pertumbuhan dengan cepat, aktivator enzim, mengatur tekanan turgor dalam proses membuka dan menutupnya stomata. Sulfur (S) yang terdapat dalam air kelapa merupakan komponen penyusun asam amino, yaitu metionin. Air kelapa juga mengandung magnesium (Mg) yang

merupakan komponen penyusun klorofil yang berguna dalam fotosintesis.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

Terdapat pengaruh nyata perlakuan kombinasi sumber benih dan berbagai macam zpt terhadap daya berkecambah, indeks vigor, keserempakan tumbuh. Hasil tertinggi di peroleh pada ZPT kimia Perlakuan E (benih baru panen + Giberelin) memberikan hasil tertinggi pada daya berkecambah (100%), indeks vigor (63%), keserempakan tumbuh (91%), Sedangkan pada ZPT alami perlakuan D (benih baru panen + Air kelapa muda) memberikan hasil tertinggi pada daya berkecambah (96,33%), indeks vigor (52%) dan keserempakan tumbuh (90%).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Abdullah, Mualana Wulandari, and Nirwana Nirwana. 2019. "PENGARUH EKSTRAK TANAMAN SEBAGAI SUMBER ZPT ALAMI TERHADAP PERTUMBUHAN SETEK TANAMAN LADA (*Piper Nigrum* L.)." *AGROTEK: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian* 3 (1): 1–14. <https://doi.org/10.33096/agr.v3i1.68>.
- Adjad S. 1994. Kuantifikasi Metabolisme Benih. PT. Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta. 145 hlm.
- Andjarikmawati, D. Wdkk. 2005. Perkecambahan dan Pertumbuhan Delima Putih Dengan Perlakuan IAA Dan GA3. Universitas Sebelas maret (UNS) : Surakarta
- Arditya Pratama, Tri Nugraha Budi Santosa, Tantri Swandari. 2018. "Perendaman Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Di Pre Nursery." *Agromast* 3 (1): 10.
- Asra, R, R. A Samarlina, and M Silalahi. 2020. *Hormon Tumbuhan. Journal of Chemical Information and Modeling*. Vol. 53.
- Copeland, L.O. and M.B. Mc. Donald. 2001. *Principles of Seed and Technology*. United States of America. London. 467 p.
- Copeland, L. O. and B. McDonald. 2001. *Principles of Seed Science and Technology*. Kluwer Academic Publisher: England
- Darojat, Mas Khoirud, Ruri Siti Resmisari, and Ach. Nasichuddin. 2014. "Pengaruh Konsentrasi Dan Lama Perendaman Ekstrak Bawang Merah (*Allium Cepa* L.) Terhadap Viabilitas Benih Kakao (*Theobroma Cacao* L.)," 1–7. <http://etheses.uin-malang.ac.id/437/>.
- Djamhuri, E. 2011. Pemanfaatan Air Kelapa untuk Meningkatkan Pertumbuhan Stek Pucuk Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.). *Jurnal Silvikultur Tropika*, 2 (1): 5 – 8.
- Fadhillah, L. 2015. Pengaruh Pemberian Ekstrak Tauge Pada Media MS Modifikasi Terhadap Pertumbuhan Planlet Kentang Granola (*Solanum tuberosum* L. cv Granola) Secara In Vitro. Skripsi. Tidak dipublikasikan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Fatimah, S. N. 2008. Efektifitas Air Kelapa dan Leri Terhadap Pertumbuhan Tanaman Hias Bromelia pada media yang berbeda. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Hadi, S. 2006. Penggunaan Pupuk Majemuk, Ekstrak Tauge dan Bubur Pisang Pada Perbanyakan dan Perbesaran Anggrek *Dendrobium kanayao* Secara In Vitro. IPB, Bogor.
- Han, Eunice S., and Annie goleman, daniel; boyatzis, Richard; Mckee. 2019. "濟無 No Title No Title." *Journal of Chemical Information and Modeling* 53 (9): 1689–99.
- Hutasoit, R, Riyadi Riyadi, and SP Ginting. 2017. "Pengaruh Suhu Perendaman

- Terhadap Pertumbuhan Kecambah Benih *Indigofera Zollingeriana*,” 531–38.
<https://doi.org/10.14334/pros.semnas.tp-v-2017-p.533-540>.
- Ichsan, Faryska Nur, Djoko Purnomo, and Linajanti Darsono. 2015. “Penggunaan Sari Umbi Bawang Merah Dalam Pembibitan Papaya.” *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture* 30 (2): 56.
<https://doi.org/10.20961/carakatani.v30i2.11888>.
- Ilyas S. 2012. *Ilmu dan Teknologi Benih: Teori dan Hasil-Hasil Penelitian*. Bogor: IPB Press. 138 hlm
- Ilyas S. 2005. *Invigorasi benih*. Makalah Magang Vigor Benih. Departemen Agro- nomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB, Bogor, 6-19 Desember.
- Kartasapoetra, A,G. 2003. *Teknologi Benih*. Jakarta : PT. Rineka Cipta