

Biopriming Larutan Taoge dan *Trichoderma* Spp. Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Kacang Nagara

Galuh Nur Aidah¹, Hairu Suparto², Untung Santoso³

^{1,2,3}Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat

Jl. Jend. A. Yani KM. 36 Banjarbaru 70714, Kalimantan Selatan

ARTICLE INFO

Article history:

DOI:

[10.30595/pspfs.v7i.1202](https://doi.org/10.30595/pspfs.v7i.1202)

Submitted:

22 Agustus, 2024

Accepted:

04 September, 2024

Published:

09 September, 2024

Keywords:

Biopriming, Kacang Nagara, Taoge, *Trichoderma* spp

ABSTRACT

Kacang Nagara dibudidayakan pada lahan rawa lebak Kalimantan Selatan, terutama di Kecamatan Daha Utara dan Kecamatan Daha Selatan. Penanaman dilakukan pada saat air surut bulan Juni hingga September. Mengingat hingga sampai saat ini petani menggunakan benih produksi sendiri, tentunya muncul permasalahan utama yaitu mutu benih semakin menurun. Benih bermutu dapat mengalami penurunan kualitas akibat penyimpanan kurang tepat atau benih telah melewati masa simpan. Penurunan mutu pada benih dapat diatasi melalui *biopriming*. *Biopriming* merupakan inkubasi larutan perlakuan pada benih menggunakan mikroorganisme dipadukan bahan organik. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh biopriming larutan taoge dan *Trichoderma* spp. terhadap viabilitas dan vigor benih kacang Nagara. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan 2 faktor dan 3 kali ulangan sehingga terdapat 36 satuan percobaan. Faktor pertama terdiri dari konsentrasi larutan taoge (k) dengan 4 taraf yaitu akuades (k_0), larutan taoge 5% (k_1), larutan taoge 10% (k_2), dan larutan taoge 15% (k_3). Faktor kedua yaitu jenis *Trichoderma* (t) dengan 3 taraf terdiri dari tanpa *Trichoderma* (t_0), *T. harzianum* (t_1), dan *T. viride* (t_2). Metode UKDdp (Uji Kertas Digulung dalam plastik) dengan setiap gulungan berisi 50 benih kacang Nagara varietas Padi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *biopriming* larutan taoge dan *Trichoderma* spp. berpengaruh nyata terhadap variabel daya berkecambah benih kacang Nagara lewat masa simpan, akan tetapi pada variabel potensi tumbuh maksimum, indeks vigor, keserempakan tumbuh dan kecepatan tumbuh hanya faktor tunggal yang berpengaruh. Peningkatan tertinggi pada setiap variabel yaitu perlakuan larutan taoge 10% dan *T. harzianum* (k_2t_1).

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Corresponding Author:

Galuh Nur Aidah

Universitas Lambung Mangkurat

Jl. Jend. A. Yani KM. 36 Banjarbaru 70714, Kalimantan Selatan

Email: galuhnuraidah04@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Kacang Nagara (*Vigna unguiculata* ssp. *cylindrica*) merupakan salah satu sub spesies kacang tunggak. Kacang Nagara banyak dibudidayakan di lahan rawa lebak Kalimantan Selatan, terutama di Kecamatan Daha Utara dan Kecamatan Daha Selatan (Noor et al., 1993). Penanaman kacang Nagara biasanya dilakukan pada musim kemarau, yaitu ketika lahan rawa telah surut tetapi tanahnya masih cukup lembab untuk ditanami. Budidaya kacang Nagara dilakukan hanya sekali dalam setahun pada bulan Juni-September sehingga benihnya

disimpan cukup lama pada wadah kedap udara (kantong plastik, tambur, keranjang) untuk musim tanam berikutnya, namun tidak mengurangi kemungkinan mutu benih yang menurun.

Benih bermutu dapat mengalami penurunan kualitas akibat penyimpanan yang kurang tepat atau benih telah melewati masa simpannya, demikian menurut Ernawati et al., (2017). Benih telah melewati masa simpan merupakan benih yang melewati masa anjuran penanaman yang telah ditentukan oleh produsen benih. Benih yang telah melewati masa simpan sulit untuk berkecambah karena viabilitasnya telah menurun. Penyimpanan benih kacang-kacangan di daerah tropis lembab seperti di Indonesia dihadapkan kepada masalah daya simpan yang rendah (Kartasapoetra, 2003).

Penurunan mutu pada benih yang telah melewati masa simpan dapat diatasi melalui biopriming. Biopriming merupakan salah satu tindakan priming menggunakan mikroorganisme yang dipadukan dengan bahan organik. Selain itu, perlakuan ini bertujuan untuk mengatur jumlah air yang diimbibisi oleh benih, serta mengatur kecepatan air masuk ke dalam benih (Callan et al., 1990).

Biopriming dapat dilakukan dengan cara perendaman menggunakan zat pengatur tumbuh alami diantaranya adalah larutan taoge. Pada penelitian Rahmawati (2022), perendaman benih dalam larutan taoge konsentrasi 10% pada padi varietas Siam Epang merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan potensi tumbuh, daya berkecambah dan keserempakan tumbuh. Berdasarkan hasil penelitian Sunandar et al., (2017), larutan taoge mengandung hormon auksin dan giberelin.

Larutan perlakuan selain penggunaan zat pengatur tumbuh dari bahan organik juga dapat dikombinasikan dengan mikroorganisme seperti *Trichoderma* spp. yang hidup di perakaran tanaman dan mampu berperan menghambat pertumbuhan serta penyebaran penyakit pada benih sehingga memacu pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian Nabila (2023), menunjukkan bahwa perlakuan biopriming menggunakan larutan tomat konsentrasi 20% yang dikombinasikan dengan *Trichoderma harzianum* dan *Trichoderma viride* pada konsentrasi 1×10^5 spora ml⁻¹ secara efektif mampu meningkatkan viabilitas benih cabai lewat masa simpan.

Perlu adanya perbaikan mutu benih kacang Nagara. Terlepas dari petani yang belum menggunakan benih bersertifikat dalam budidaya kacang Nagara, mutu benih sangat perlu menjadi perhatian dalam budidaya tanaman, termasuk budidaya tanaman kacang Nagara. Upaya dalam mempertahankan dan memperbaiki performa mutu benih untuk meningkatkan produktivitas tanaman merupakan hal penting yang layak dikaji.

2. METODE PENELITIAN

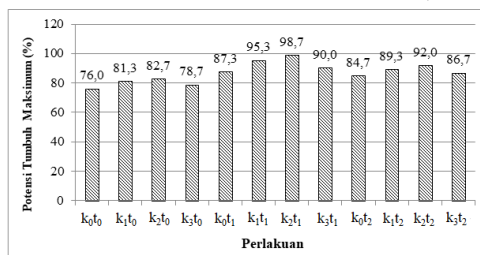
Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor dan 3 kali ulangan sehingga terdapat 36 satuan percobaan. Faktor pertama terdiri dari konsentrasi larutan taoge (k) dengan 4 taraf yaitu akuades (k_0), larutan taoge 5% (k_1), larutan taoge 10% (k_2), dan larutan taoge 15% (k_3). Faktor kedua yaitu jenis *Trichoderma* (t) dengan 3 taraf terdiri dari tanpa *Trichoderma* (t_0), *T. harzianum* (t_1), dan *T. viride* (t_2).

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih kacang Nagara varietas Padi, taoge, *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma viride*, dan akuades. Alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari germinator, oven, erlenmeyer, gelas ukur, kaca petridish, blender, neraca analitik, magnetic stirrer, stirrer, pinset, spatula, saringan, botol, gelas plastik, sangku, kertas CD/buram, plastik bening, kertas label, karet gelang, alat tulis, dan kamera.

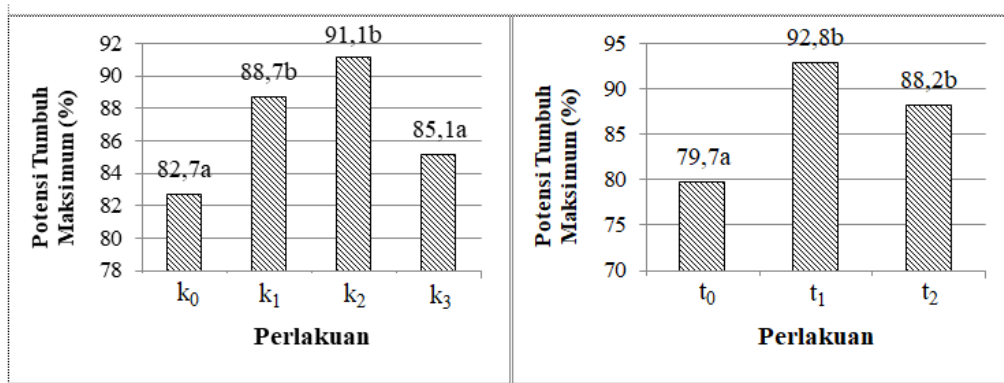
Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura Kota Banjarbaru Kalimantan Selatan. Pelaksanaan penelitian terdiri dari persiapan benih, pembuatan larutan taoge dan *Trichoderma*, perlakuan *biopriming*, dan penaburan benih. Variabel penelitian meliputi potensi tumbuh maksimum, daya berkecambah, indeks vigor, keserempakan tumbuh, dan kecepatan tumbuh. Data hasil pengamatan dianalisis dengan Uji Kehomogenan Ragam Barlett, dilanjutkan analisis ragam ANNOVA (*Analysis of Variance*), pengujian selanjutnya uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan taraf galat 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

POTENSI TUMBUH MAKSIMUM (PTM)



Gambar 1. Persentase potensi tumbuh maksimum benih kacang Nagara varietas Padi.



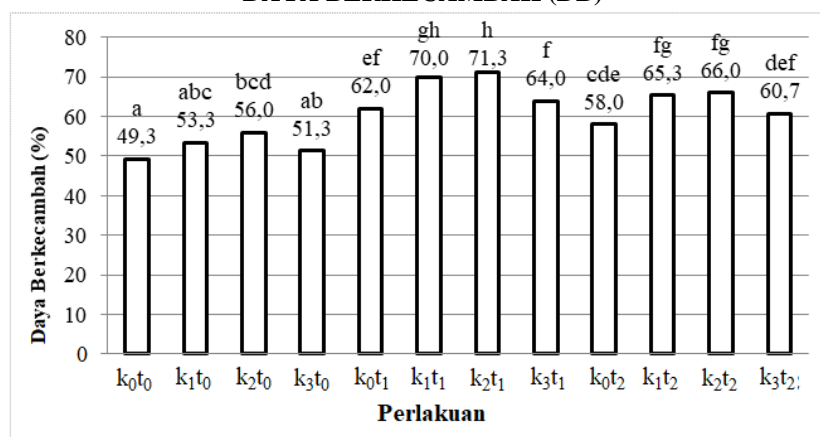
Gambar 2. Persentase potensi tumbuh maksimum benih kacang Nagara yang dipengaruhi faktor tunggal larutan taoge dan *Trichoderma* spp.

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf nyata 5%. k_0 = Priming dengan aquades (kontrol), k_1 = Priming dengan taoge konsentrasi 5%, k_2 = Priming dengan taoge 10%, dan k_3 = Priming dengan taoge konsentrasi 15%. t_0 = Priming dengan aquades (kontrol), t_1 = Biopriming *T. harzianum*, dan t_2 = Biopriming *T. viride*.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa potensi tumbuh maksimum tertinggi terdapat pada konsentrasi larutan taoge 10% dan *Trichoderma harzianum* (k_2t_1) dengan rerata 98,7%. Hasil ini diduga karena kondisi dari benih kacang Nagara yang cepat mengalami *deteriorasi* karena memiliki kandungan lemak dan protein yang tinggi. Benih kacang Nagara termasuk dalam benih ortodoks dimana memerlukan kandungan air yang rendah selama penyimpanan serta bila ditanam diperlukan kandungan air yang tinggi untuk memicu aktivitas metabolisme benih.

Invigorasi benih kacang Nagara dengan larutan taoge pada konsentrasi 10% yang dikombinasikan dengan *Trichoderma harzianum* mampu meningkatkan potensi tumbuh maksimum benih kacang Nagara varietas padi, dibandingkan kontrol yang hanya mencapai 76%. Hal ini terjadi diduga karena perendaman dengan larutan taoge dan *Trichoderma* spp. membuat terpenuhinya zat pengatur tumbuh dan zat hara benih kacang Nagara saat proses perkecambahan. Menurut Dwidjoseputro (2004), pemberian pengatur tumbuh hendaknya dengan konsentrasi yang optimal. Konsentrasi terlalu rendah tidak akan menunjukkan perubahan signifikan pada tanaman, sedangkan pemberian pada konsentrasi terlalu tinggi justru akan berdampak pada penurunan daya tumbuh tanaman.

DAYA BERKECAMBAH (DB)

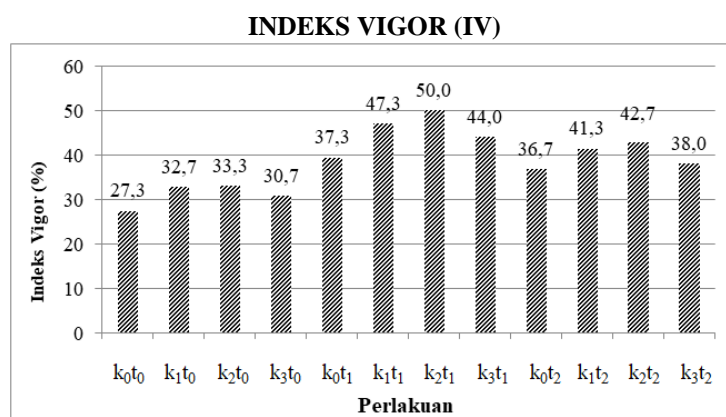


Gambar 3. Persentase daya berkecambah benih kacang Nagara varietas Padi

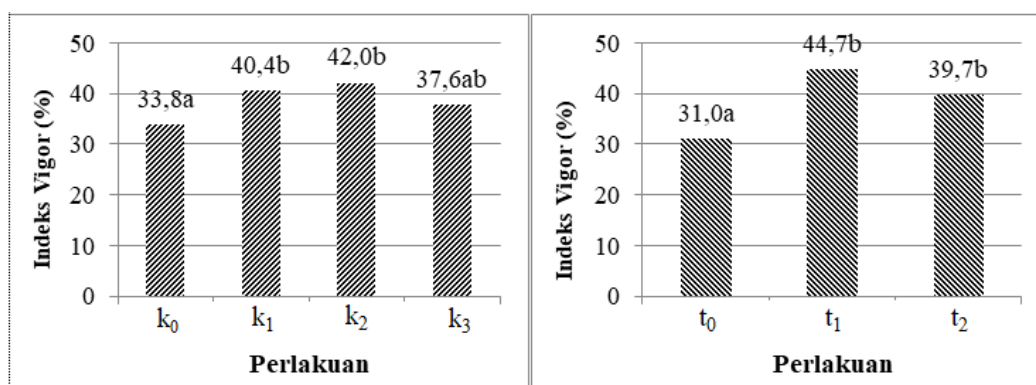
Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa daya berkecambah tertinggi terdapat pada konsentrasi larutan taoge 10% dan *Trichoderma harzianum* (k_2t_1) dengan rerata 71,3% dibandingkan perlakuan kontrol yang hanya mencapai 49,3%. Namun, persentase tersebut belum dikategorikan memenuhi standar mutu daya berkecambah benih. Standar mutu benih kacang-kacangan adalah memiliki daya berkecambah diatas 80%. Hal ini diduga karena benih yang digunakan telah melewati masa simpan sehingga kadar airnya kritis. Menurut Sadjad (1994), benih kacang-kacangan yang disimpan selama 3 bulan pada suhu 30°C pada kadar air 14% tidak mampu

mempertahankan viabilitasnya. Justice & Bass (1990), menyampaikan kaidah yang menyatakan bahwa dari kenaikan 1% kandungan air benih mempengaruhi pengurangan umur benih menjadi setengahnya.

Larutan perlakuan konsentrasi 10% yang dikombinasikan dengan *Trichoderma harzianum* berpengaruh nyata terhadap daya berkecambah benih kacang Nagara. Hal ini dikarenakan adanya interaksi dari pemberian larutan perlakuan yang meningkatkan daya berkecambah benih kacang Nagara. Pemanfaatan ZPT alami yaitu dengan larutan taoge yang memiliki fitohormon tinggi diantaranya auksin dan giberelin (Anjaswari *et al.*, 2020). Sitanggang *et al.*, (2015) menambahkan pemberian ZPT secara tidak langsung akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan benih, akibatnya benih menjadi lebih cepat dalam memanfaatkan faktor tumbuh (air, gas, iklim dan unsur hara pada media) maupun cadangan makanan pada kotiledon.



Gambar 4. Persentase indeks vigor benih kacang Nagara varietas Padi.

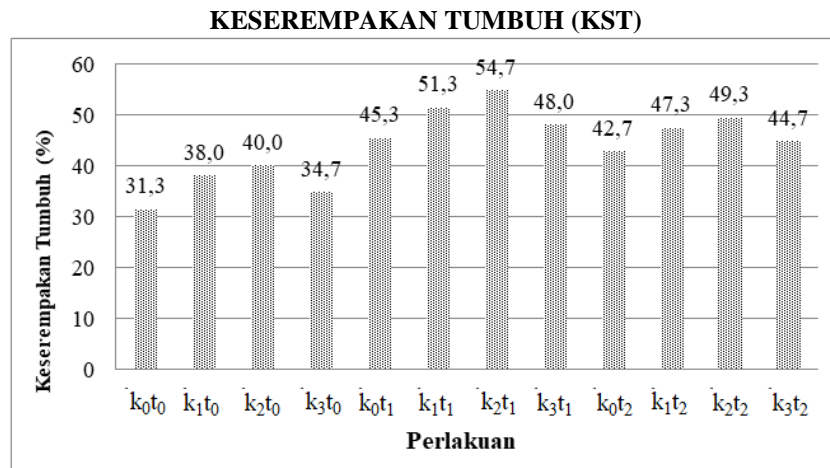


Gambar 5. Persentase indeks vigor benih kacang Nagara yang dipengaruhi faktor tunggal larutan taoge dan *Trichoderma* spp.

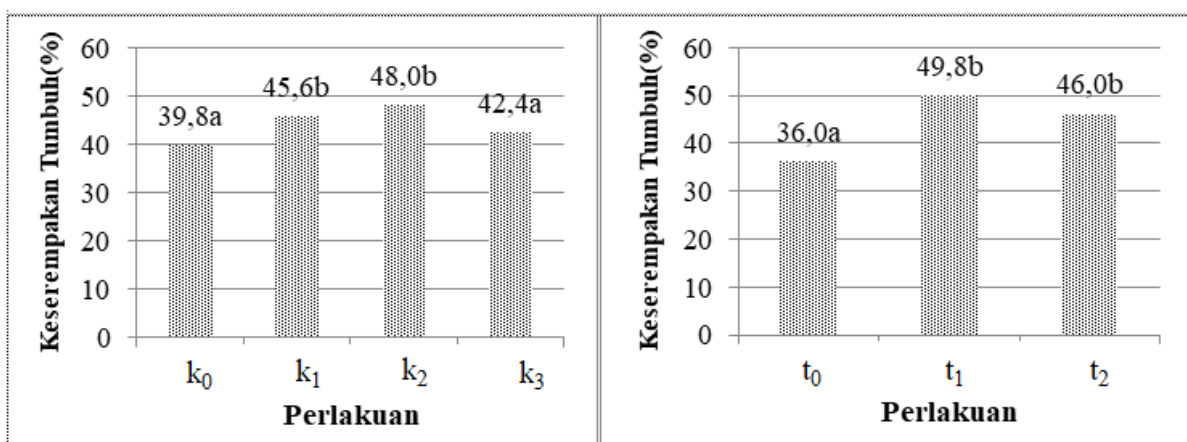
Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf nyata 5%. k_0 = Priming dengan aquades (kontrol), k_1 = Priming dengan taoge konsentrasi 5%, k_2 = Priming dengan taoge 10%, dan k_3 = Priming dengan taoge konsentrasi 15%. t_0 = Priming dengan aquades (kontrol), t_1 = Biopriming *T. harzianum*, dan t_2 = Biopriming *T. viride*.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa indeks vigor benih tertinggi terdapat pada konsentrasi larutan taoge 10% dan *Trichoderma harzianum* (k_2t_1) dengan rerata 50%. Hal ini terjadi diduga karena benih kacang Nagara yang telah disimpan dari musim tanam sebelumnya membuat penurunan dari vigor benih. Penurunan indeks vigor merupakan indikasi fisiologis penurunan mutu benih. Salah satu penyebab dari penurunan vigor benih setelah masak fisiologis dikarenakan adanya deraan cuaca dilapang akibat keterlambatan panen (Justice & Bass, 2002).

Hasil penelitian ini menunjukkan larutan perlakuan dengan konsentrasi tertinggi berdampak kepada penurunan vigor kekuatan tumbuh. Pemberian hormon dalam konsentrasi yang tinggi akan menghambat pertumbuhan benih. Menurut Campbell *et al.*, (2003) hormon tumbuhan merupakan sekumpulan senyawa organik bukan hara, baik yang terbentuk secara alami maupun buatan, dalam konsentrasi sangat kecil mampu menimbulkan tanggapan secara biokimia, fisiologis dan morfologis untuk mendorong, menghambat, atau mengubah pertumbuhan, perkembangan, dan pergerakan tumbuhan.



Gambar 6. Persentase keserempakan tumbuh benih kacang Nagara varietas Padi.

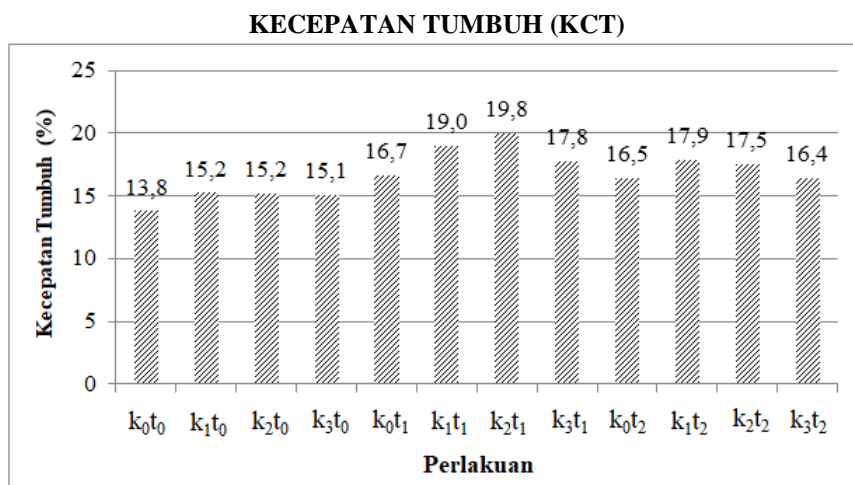


Gambar 7. Persentase keserempakan tumbuh benih kacang Nagara yang dipengaruhi faktor tunggal larutan taoge dan *Trichoderma* spp.

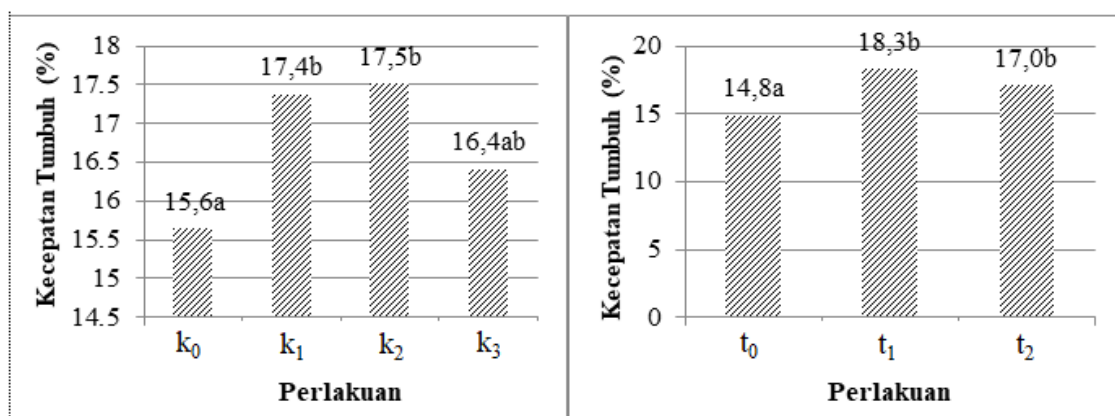
Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf nyata 5%. k_0 = Priming dengan aquades (kontrol), k_1 = Priming dengan taoge konsentrasi 5%, k_2 = Priming dengan taoge 10%, dan k_3 = Priming dengan taoge konsentrasi 15%. t_0 = Priming dengan aquades (kontrol), t_1 = Biopriming *T. harzianum*, dan t_2 = Biopriming *T. viride*.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa keserempakan tumbuh benih tertinggi terdapat pada konsentrasi larutan taoge 10% dan *Trichoderma harzianum* (k_{2t_1}) dengan rerata 54,7% dibandingkan perlakuan kontrol yang hanya mencapai 31,3%. Akan tetapi, persentase yang dihasilkan belum dikategorikan memenuhi keserempakan tumbuh tinggi. Menurut Sadjad (1993), nilai keserempakan tumbuh $\geq 70\%$ maka vigor benih dianggap sangat tinggi, namun apabila $\leq 40\%$ maka vigor benih sangat rendah. Hal ini diduga karena semakin tinggi konsentrasi larutan taoge, maka persentase keserempakan tumbuh semakin rendah sehingga vigor kekuatan tumbuh mengalami penurunan. Sejalan dengan yang dikemukakan oleh Salisbury & Roos (1995), konsentrasi hormon yang terlalu tinggi mengganggu proses metabolisme pertumbuhan salah satunya proses perkecambahan benih untuk menjadi kecambah normal.

Teknik invigorasi pada penelitian ini merendam benih dengan larutan taoge dan *Trichoderma* spp. Hormon yang terdapat dalam larutan perlakuan yang digunakan sayangnya belum optimal untuk meningkatkan keserempakan pertumbuhan benih kacang Nagara diduga karena kandungan hormon dalam larutan perlakuan bekerja masing-masing atau tidak saling mempengaruhi satu sama lain. Sejalan dengan pernyataan Suhendra *et al.*, (2016) bahwa hormon jika diberikan pada konsentrasi dan waktu yang tepat dapat mempercepat proses perkecambahan benih. Sehingga dapat diartikan dalam konsentrasi yang melebihi batas penerimaan hormon pada benih memberikan potensi keracunan.



Gambar 8. Persentase kecepatan tumbuh benih kacang Nagara varietas Padi.



Gambar 9. Persentase kecepatan tumbuh benih kacang Nagara yang dipengaruhi faktor tunggal larutan taoge dan *Trichoderma* spp.

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf nyata 5%. k_0 = Priming dengan aquades (kontrol), k_1 = Priming dengan taoge konsentrasi 5%, k_2 = Priming dengan taoge 10%, dan k_3 = Priming dengan taoge konsentrasi 15%. t_0 = Priming dengan aquades (kontrol), t_1 = Biopriming *T. harzianum*, dan t_2 = Biopriming *T. viride*.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa kecepatan tumbuh benih tertinggi terdapat pada konsentrasi larutan taoge 10% dan *Trichoderma harzianum* (k_2t_1) dengan rerata 19,8%. Hal ini diduga karena proses penerimaan invigorasi setiap benih berbeda. Menurut Khan *et al.*, (1990), adanya perlakuan invigorasi membuat laju serapan air pada awal imbibisi dapat diperlambat dan memperpanjang waktu yang diperlukan dalam proses metabolik. Imbibisi dikenal mampu membantu pelepasan hormon perkecambahan. Setelah benih menyerap cukup air dan hormon perkecambahan diaktifkan, benih mulai menghasilkan akar pertama dan tunas pertama.

Perlakuan kontrol memiliki nilai rendah pada kecepatan tumbuh, sedangkan pada perlakuan konsentrasi 10% dan *Trichoderma harzianum* meningkatkan nilai kecepatan tumbuh. Hal tersebut menunjukkan bahwa perendaman benih dengan konsentrasi larutan taoge yang sesuai dapat meningkatkan persentase kecepatan tumbuh. Adanya peran dari hormon pertumbuhan seperti sitokinin dan auksin menyebabkan pengaruh yang baik terhadap pembelahan sel dan mengontrol differensiasi sel. Sejalan dengan pernyataan Wanjiru (2009), *T. harzianum* telah diketahui memproduksi ZPT yaitu IAA yang merupakan jenis hormon auksin yang dapat memacu pertumbuhan tanaman dengan meningkatkan laju pertumbuhan akar bagi kecambah.

4. SIMPULAN

Biopriming larutan taoge dan *Trichoderma* spp. memberikan pengaruh terhadap variabel daya berkecambah benih kacang Nagara lewat masa simpan, akan tetapi pada variabel potensi tumbuh maksimum, indeks vigor, keserempakan tumbuh dan kecepatan tumbuh hanya faktor tunggal yang berpengaruh.

Perlakuan biopriming menggunakan larutan taoge dengan konsentrasi 10% dan jenis *Trichoderma harzianum* (k2t1) merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan viabilitas dan vigor benih kacang Nagara lewat masa simpan. Hasil peningkatan daya berkecambah mencapai 71,3%, potensi tumbuh maksimum mencapai 98,67%, indeks vigor mencapai 50%, keserempakan tumbuh mencapai 54,67%, dan kecepatan tumbuh mencapai 19,8%. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai biopriming larutan taoge dan *Trichoderma* spp. terhadap viabilitas dan vigor benih selain pada benih kacang Nagara varietas Padi.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai biopriming menggunakan *Trichoderma harzianum* dan *Trichoderma viride* ataupun *Trichoderma* jenis lainnya yang dikombinasikan dengan bahan invigorasi selain larutan taoge terhadap viabilitas dan vigor benih kacang Nagara varietas Padi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anjaswari, K., Fathurrahman, dan Maemunah. 2020. Viabilitas benih bawang merah (*Allium wakei* Araki) pada berbagai lama perendaman dua zat pengatur tumbuh. *E-J Agrotekbis*, 8(3): 696–704.
- Callan, N.W., Marthre, D.E., dan Miller J.B. 1990. Biopriming Seed Treatment for Biological Control *Phytophthora ultimum* Preemergence Damping Off in SB 2 Sweet Corn. *Plant Disease*, 74: 368-372.
- Campbell. 2003. *Biologi Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Dwidjoseputro, D. 2004. Pengantar Fisiologi Tumbuhan edisi IV. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Ernawati, P., Rahardjo, dan Suroso, B. 2017. Respon Benih Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Kedaluwarsa pada Lama Perendaman Air Kelapa Muda terhadap Viabilitas, Vigor, dan Pertumbuhan Bibit. *Jurnal Agritop*, 15(1): 71-83.
- Justice, O.L. dan Bass, L.N. 1990. Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih. Jakarta: Rajawali Press.
- Justice, O.L. dan Bass, L.N. 2002. *Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih*. Roesli R, penerjemah. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Kartasapoetra, A.G. 2003. *Teknologi Benih*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Khan, M.A.S., Bain, S.K., Akbar, M.A., dan Chowdhury, S.A. 1990. Studies on The Effect of Feeding Urea Treated Rice Straw Supplemented With Different Levels of Fishmeal in Early Lactating Dairy Cows. Bangladesh. *J. Anim. Sci*, 19(1-2): 119-130.
- Nabila, D.A. 2023. *Biopriming* Larutan Ekstrak Tomat dan *Trichoderma* spp. Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Cabai (*Capsicum frutescens* L.) Lewat Masa Simpan. *Skripsi*. Program Studi Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Lambung Mangkurat.
- Noor, H., Moehansjah, Jurindar, A.M., Supiyatna, Balantek, R., dan Djunaid, H. 1993. Prospek Pengembangan Kacang Nagara (*Vigna sp.*) di Kalimantan Selatan. *Kalimantan Agrikultura*, 2(2): 21-30.
- Rahmawati, Suparto, H., dan Nugraha, M.I. 2022. Uji Konsentrasi Larutan Ekstrak Tauge terhadap Viabilitas Benih Tiga Varietas Padi. *Agroekotek View*, 5(3): 202-211.
- Sadjad, S. 1993.. *Dari Benih Kepada Benih* Jakarta: Grasindo Persada.
- Sadjad, S. 1994. *Penyimpanan Benih-Benih Tanaman Pangan*. Departemen Agronomi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Salisbury, F.B dan C.W. Ross. 1995. *Fisiologi Tanaman Jilid 1*. Bandung: Penerbit ITB.
- Sitanggang, A., Islan., dan Saputra, S.I. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Zat Pengatur Tumbuh Giberelin terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.). *JOM FAPERTA*, 2(1).
- Suhendra, D., Nisa, T.C., dan Hanafiah, D.S. 2016. Efek Konsentrasi Hormon Giberelin (GA3) dan Lama Perendaman Pada Berbagai Pembelahan Terhadap Perkecambahan Benih Manggis (*Garcinia mangostana* L). *Pertanian Tropik*, 3(3): 238 - 248.
- Sunandar, Anggraeni, N., Nur, A.A.F., dan Ikhwan, A. 2017. Kuantifikasi Metabolit Sekunder pada Ekstrak Kecambah Kacang Hijau, Kacang Tunggak, dan Kacang Tanah dengan Teknik GC-MS. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*. 677-683.

Wanjiru, M.M. 2009. Effect of *Trichoderma harzianum* and Arbuscular mycorrhizal Fungi on Growth of Tea Cuttings, Napier Grass and Disease Management in Tomato Seedlings. *Plant and Microbial Sciences*, 13: 305-312.