

Pengaruh Pemberian Berbagai Macam Bahan *Priming* terhadap Pertumbuhan dan Hasil Benih Jagung Manis (*Zea mays L. saccharata* Sturt.)

The Effect of Various *Priming* Materials on The Growth and Seed Yield of Sweet Corn (*Zea mays L. saccharate* Sturt.)

Angga Wahyu Prasetyo^{*)}, Arifin Noor Sugiharto, Bambang Guritno

¹⁾ Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Brawijaya University

Jl. Veteran No. 65145 Malang, Jawa Timur, Indonesia

^{*)}Email: anggawahyuprasetyo@gmail.com

ABSTRAK

Galur inbrida jagung manis diperoleh dari penyerbukan sendiri (*selfing*) selama 5 – 7 generasi yang mengakibatkan menurunnya vigor benih. Invigorasi *priming* dapat meningkatkan viabilitas dan vigor benih yang mengalami penurunan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi pemberian berbagai macam bahan *priming* terhadap viabilitas dan vigor benih serta pertumbuhan dan hasil benih jagung manis. Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Desa Jatimulyo, Malang, pada bulan Maret hingga Juni 2018. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak kelompok factorial yang terdiri dari dua faktor dengan tiga ulangan. Faktor pertama ialah bahan bahan *priming* (P) dengan 4 taraf yaitu P0= air; P1= aquades; P2= PGPR; P3= KNO₃. Faktor kedua ialah lama perendaman (U) dengan 4 taraf yaitu U1= 4 jam; U2= 8 jam; U3= 12 jam; U4= 16 jam. Data dianalisis menggunakan uji F. Jika uji F berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan *priming* menggunakan bahan aquades dan PGPR dengan lama perendaman (4, jam, 8 jam, 12 jam, 16 jam) dapat meningkatkan panjang plumula benih jagung manis dan tidak berpengaruh pada pengamatan daya berkecambah, indeks vigor, panjang akar. Pengaruh pemberian bahan *priming* dan lama perendaman tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil benih tanaman jagung manis.

Kata kunci; Aquades, Invigorasi, Jagung Manis, KNO₃, PGPR, *Priming*, Viabilitas Benih, Vigor Benih.

ABSTRACT

Inbrida sweet corn strains obtained from own pollination (*selfing*) for 5–7 generations resulting in a decrease in seed vigor. Invigorasi *priming* can improve the viability and seed vigor decline. This research aims to know the influence of interaction of the granting of wide range of materials against the viability of *priming* and vigor of the seed and the growth and yield of sweet corn seed. Research conducted in March until June 2018. Research conducted at the experimental farm Faculty of Agriculture University of Brawijaya in Malang, Jatimulyo Village. The experiment used factorial randomized block design with two factors and three replications. The first factor is the *priming* material material (P) with 4 levels i.e. P0 = water; P1 = aquades; P2 = PGPR; P3 = KNO₃. The second factor is the long soaking (U) with 4 levels that is U1 = 4 hours; U2 = 8 hours; U3 = 12 hours; U4 = 16 hours. Data dianalisis using test f. If F influential real test then continued with test BNT standard of 5%. The results showed that *priming* treatment using their material aquades and PGPR with soaking duration (4 h, 8 h, 12 h, 16 hours) can increase shoot length and has no effect on the seed germination, index vigor, root length, growth and seed yield of sweet corn.

Keywords; Aquades, Invigoration, KNO_3 , PGPR, *Priming*, Seed Viability, Seed Vigor, Sweet Corn

PENDAHULUAN

Jagung manis (*Zea mays* L. *saccharata* Sturt.) merupakan tanaman yang sering digunakan masyarakat Indonesia untuk kebutuhan pemenuhan gizi. Tanaman jagung manis mempunyai rasa yang manis dan kandungan gizi yang mencukupi dan mempunyai kadar gula yang tinggi jika dibandingkan dengan tanaman jagung pada umumnya (Surtinah, Susi, dan Lestari, 2016). Permintaan jagung manis di masyarakat semakin meningkat setiap tahunnya dan secara langsung akan berpengaruh terhadap permintaan benih jagung manis. Keterbatasan benih jagung manis di dalam negeri mengharuskan Indonesia melakukan impor jagung manis, bahkan pada tahun 2015 volume impor jagung manis sebesar 2,7 juta ton dan pada tahun 2017 bulan September impor jagung manis Indonesia sebesar 3,08 juta ton (Deptan, 2017). Upaya untuk meningkatkan produksi jagung manis, salah satunya menggunakan varietas hibrida.

Varietas hibrida yang unggul sangat tergantung terhadap tersedianya galur-galur inbrida sebagai tetua. Galur inbrida diperoleh dari dari penyerbukan sendiri (*selfing*) selama 5-7 generasi (Wulan, Yulianah, dan Damanhuri, 2017). Penyerbukan sendiri (*selfing*) untuk mendapatkan galur inbrida dapat menurunkan vigor benih dan penurunan sifat baik pada tanaman (Lubis, Putri, dan Rosmayati, 2013). Penurunan vigor pada galur inbrida dapat terlihat pada setiap generasi. Selain penurunan vigor, individu tanaman yang diserbuk sendiri (*selfing*) mempunyai kekurangan seperti peka terhadap penyakit, tanaman pendek, tanaman cenderung rebah dan benih tidak seragam. Ketidakseragaman vigor benih ini akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman jagung manis dan berdampak pada produktivitas jagung manis. Untuk meningkatkan vigor benih galur inbrida jagung manis dapat dilakukan dengan invigorasi.

Perlakuan invigorasi benih seperti *priming*, *coating*, serta *pelleting* berfungsi untuk meningkatkan perkecambahan dan melindungi benih dari hama ataupun patogen (Sonhajiet *al.*, 2013). Salah satu cara yang digunakan untuk meningkatkan mutu benih ialah dengan *priming* benih atau *osmoconditioning*. *Priming* ialah hidrasi yang dilakukan secara perlahan yang bertujuan agar potensi air benih mencapai keseimbangan dan mengaktifkan metabolisme dalam benih sebelum benih berkecambah (Kurnia, Pudjihartati, dan Hasan, 2016). Penelitian tentang invigorasi telah banyak dilakukan, diantaranya oleh Purnawati, Ilyas, dan Sudarsono (2014) dimana hasil penelitiannya menunjukkan bahwa perlakuan invigorasi dengan perlakuan *osmo conditioning* dengan KNO_3 2%+minyak cengkeh mampu meningkatkan indeks vigor dan semua perlakuan invigorasi benih dapat meningkatkan kecepatan tumbuh benih padi hibrida. Perlakuan invigorasi dengan perlakuan *priming* dengan perendaman dalam air, CaCl_2 , KNO_3 , dan asam askorbat dapat meningkatkan indeks vigor benih. Invigorasi benih dengan PGPR mampu meningkatkan mutu fisiologis benih sorghum. Penggunaan media potensial rendah (*matriconditioning*) dan media berpotensi osmotik rendah (*osmoconditioning* atau *priming*) mampu meningkatkan kecepatan benih tumbuh, perbaikan dan peningkatan potensial perkecambahan benih. Penggunaan teknik invigorasi benih terbukti efektif meningkatkan viabilitas dan vigor benih (Sutariati, Khaeruni, dan Madiki, 2011). Sampai saat ini penelitian invigorasi *priming* terhadap benih jagung manis belum banyak dilaporkan. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian tentang invigorasi *priming* terhadap viabilitas dan vigor pada galur inbrida jagung manis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi pemberian berbagai macam bahan *priming* terhadap viabilitas dan vigor benih sertapertumbuhan dan hasil benih jagung manis

Hipotesis dalam penelitian ini ialah Interaksi antara perlakuan *priming* benih menggunakan PGPR dengan lama perendaman selama 12 jam dapat meningkatkan viabilitas benih dan vigor benih serta pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* L. *saccharata* Sturt).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Desa Jatimulyo, Malang, pada bulan Maret hingga Juni 2018. Bahan yang digunakan ialah benih jagung manis (98) aquades, KNO₃, PGPR, bayclin, label, amplop, kertas merang, pasir, kompos, NPK, urea, mulsa palstik hitam perak dan plastik. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari dua faktor dan diulang sebanyak tiga kali. Faktor pertama ialah bahan *priming* (P) dengan 4 taraf yaitu P0= air; P1= aquades; P2= PGPR; P3= KNO₃. Faktor kedua ialah lama perendaman (U) dengan 4 taraf yaitu U1= 4 jam; U2= 8 jam; U3= 12 jam; U4= 16 jam.

Benih direndam sesuai dengan kombinasi perlakuan. Setelah direndam, benih dibilas dengan air dan dikering anginkan sampai kadar air dibawah 12%. Benih yang sudah mempunyai kadar air 12% disimpan selama 2 minggu. Benih jagung manis ditanam dengan menggunakan metode UDK (uji diatas kertas) menggunakan kertas merang dan ditanam di lahan percobaan. Pengamatan yang dilakukan meliputi daya berkecambah, indeks vigor, panjang akar, panjang plumula untuk pengamatan viabilitas dan vigor benih, serta tinggi tanaman, jumlah daun, tinggi letak tongkol, luas daun, umur *tasseling*, umur *silking*, intensitas serangan penyakit, bobot tongkol berklobot, bobot tongkol tanpa klobot, derajat brix, indeks panen, berat kering total tanaman, bobot kering biji per petak, dan produksi benih unruk pengamatan pertumbuhan dan hasil.

Analisis data yang digukan pada penelitian ini adalah uji F. apabila uji F

menunjukkan pengaruh nyata, maka akan dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekapitulasi hasil analisis ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa interaksi bahan *priming* dengan lama perendaman memberikan pengaruh yang nyata pada variabel pengamatan daya berkecambah, indeks vigor, panjang plumula dan indeks panen.

Pengaruh Interaksi Bahan *Priming* dengan Lama Perendaman Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih

Proses perkecambahan diawali dengan adanya penyerapan air oleh benih yang mengikuti pola *tripasic* (3 fase). Pada fase I penyerapan air oleh benih diawali dari proses imbibisi dimana benih menyerap air dengan cepat dikarenakan perbedaan potensial air dan benih. Fase II ditandai dengan penyerapan air oleh benih berlangsung lambat secara konstan dikarenakan potensial benih dan lingkungan seimbang (Iriani, Kendarini, dan Purnamaningsih, 2017). Pada fase III penyerapan air oleh benih kembali meningkat yang menandakan proses perkecambahan telah lengkap dengan munculnya radikula/calon akar (Yuanasari, Niken, dan Darmawan, 2015). Persilangan sendiri (*selfing*) dapat mengakibatkan penurunan vigor pada benih. Menurut Utami, Maryati, Eny (2013), perlakuan *priming* mampu meningkatkan vigor benih.

Pola penyerapan air pada benih yang diberi perlakuan *priming* tidak berbeda dibandingkan dengan benih tanpa perlakuan, akan tetapi pada perlakuan *priming* penyerapan air oleh benih diperlambat dan dikendalikan sehingga benih dapat menyelesaikan proses metabolis (fase II) yang memacu munculnya radikula / calon akar (fase III) (Yuanasari *et al.*, 2015). *Priming* benih sangat efektif untuk meningkatkan daya kecambah dan vigor benih (Ruttanaruang boworn *et al.*, 2017). Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan bahan *priming* aquades 4 jam dan PGPR 8 jam memberikan pengaruh nyata terhadap panjang plumula. Penelitian yang dilakukan

Warwate *et al.*, (2017) menunjukkan perlakuan *priming* pada benih *coriander* (*Coriandrum sativum* L.) menggunakan PGPR dapat meningkatkan panjang plumula dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Penelitian yang dilakukan Warwate *et al.*, (2017) menunjukkan perlakuan *priming* pada benih *coriander* (*Coriandrum sativum* L.) menggunakan PGPR dapat meningkatkan panjang plumula dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Mahato *et al.*, (2009) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa penggunaan PGPR dapat meningkatkan panjang plumula pada benih tomat. Penggunaan bahan *priming* PGPR dengan lama perendaman 9 jam mampu meningkatkan panjang plumula pada benih tomat di India (Raj dan Sundareswaran, 2016).

Penggunaan PGPR dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dengan memfiksasi N dan melarutkan P. Selain itu PGPR dapat menghasilkan

fitohormon *Indole Acetate Acid* (IAA) (Sutariati *et al.*, 2014). Penggunaan PGPR dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dengan memfiksasi N dan melarutkan P. Selain itu PGPR dapat menghasilkan fitohormon *Indole Acetate Acid*, (IAA) (Sutariati *et al.*, 2014). Hal ini didukung dengan pendapat Sutariati dan Wahab (2012) menjelaskan jika peningkatan viabilitas dan vigor benih diakibatkan kemampuan rizobakteri dalam mensintesis hormone tubuh, memfiksasi N atau melarutkan P, dan mensintesis IAA, giberelin, dan sitokinin. IAA merupakan bahan aktif dari hormone auksin yang dapat meningkatkan perkembangan sel dan meningkatkan aktivitas enzim. PGPR mempunyai kemampuan untuk menyediakan dan memobilisasi atau memfasilitasi penyerapan hara dalam tanah serta dapat menekan aktifitas patogen dengan cara menghasilkan senyawa seperti antibiotik (Afa, 2008).

Tabel 1. Rekapitulasi hasil analisis ragam pengaruh pemberian berbagai macam bahan *priming*, lama perendaman dan interaksi terhadap semua variabel pengamatan viabilitas dan vigor benih

Variabel Pengamatan	Perlakuan dan Interaksi			KK (%)
	P	U	P x U	
Daya Berkecambah	**	**	*	9,81
Indeks Vigor	**	th	**	13,67
Panjang Akar	tn	tn	tn	15,94
Panjang Plumula	**	**	**	9,16

Keterangan: P (bahan *priming*), U (lama perendaman), KK (koefisien keragaman), berdasarkan hasil uji F ** (berpengaruh sangat nyata pada taraf 5%), * (berpengaruh nyata pada taraf 5%), tn (tidak nyata)

Tabel 2 Rata-rata Panjang Plumula pada Pemberian Berbagai Macam Bahan *Priming* dan Lama Perendaman

Perlakuan <i>Priming</i>	Rata-rata Panjang Plumula (cm)			
	Lama Perendaman 4 jam	Lama Perendaman 8 jam	Lama Perendaman 12 jam	Lama Perendaman 16 jam
Kontrol (air)	5,06 a	5,00 a	5,03 a	5,03 a
Aquades	7,00 c	6,90 c	6,73 c	5,96 b
PGPR	5,20 a	7,16 c	7,03 c	6,86 c
KNO ₃	5,40 a	6,06 b	5,16 a	4,96 a
BNT 5 %	0,52			
KK %	9,16			

Keterangan: Angka yang didampingi oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Benih yang direndam menggunakan KNO_3 selama 12 jam dan 16 jam menunjukkan penurunan pada variabel pengamatan daya berkecambah benih, dan indeks vigor. Penggunaan KNO_3 pada penelitian ini tidak efektif dalam meningkatkan daya berkecambah, indeks vigor, dan panjang plumula. Penggunaan larutan garam untuk media *priming* dapat mengakibatkan keracunan pada benih. Keracunan pada benih juga dapat dikarenakan lamanya proses perendaman yang terlalu lama. Penggunaan garam KNO_3 dalam teknik *priming* benih dapat menurunkan perkecambahan benih (Karimi dan Varyani, 2016). Daya larut oksigen pada KNO_3 yang rendah dapat menurunkan perkecambahan benih dan mengganggu proses respirasi pada benih. Oksigen dalam proses respirasi benih sangat diperlukan

untuk membongkar zat makanan untuk mendapatkan energi (Ruliyansyah, 2011).

Daya berkecambah mencerminkan kemampuan benih untuk berkembang secara normal. Penggunaan bahan *priming* dan lama perendamannya benih dengan dosis yang kurang tepat dapat mengakibatkan kemunduran viabilitas benih. Menurut Ruliyansyah (2011) perlakuan perendaman benih yang terlalu lama dapat berdampak negatif pada viabilitas benih yang diakibatkan oleh berkurangnya ketersediaan oksigen yang diperlukan benih untuk respirasi. Oksigen sangat dibutuhkan pada proses respirasi untuk pembongkaran zat makanan yang menjadi energi yang digunakan pada proses perkecambahan. Terganggunya proses respirasi benih

Tabel 3. Rata-rata Daya Berkecambah pada Pemberian Berbagai Macam Bahan *Priming* dan Lama Perendaman

Perlakuan <i>Priming</i>	Rata-rata Daya Berkecambah Benih (%)			
	Lama Perendaman 4 jam	Lama Perendaman 8 jam	Lama Perendaman 12 jam	Lama Perendaman 16 jam
Kontrol (air)	89,27 cd	82,25 c	85,03 cd	86,81 cd
Aquades	91,28 cd	83,10 cd	85,73 cd	87,65 cd
PGPR	81,71 c	65,82 ab	96,22 d	89,89 cd
KNO_3	80,56 c	57,79 a	61,34 a	78,55 bc
BNT 5 %			13,32	
KK %			9,81	

Keterangan: Angka yang didampangi oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Tabel 4. Rata-rata Indeks Vigor pada Pemberian Berbagai Macam Bahan *Priming* dan Lama Perendaman

Perlakuan <i>Priming</i>	Rata-rata Indeks Vigor (%)			
	Lama Perendaman 4 jam	Lama Perendaman 8 jam	Lama Perendaman 12 jam	Lama Perendaman 16 jam
Kontrol (air)	88,33 de	90,00 de	85,00 bcde	88,33 de
Aquades	75,83 bcd	77,50 bcde	69,17 bc	69,17 bc
PGPR	70,00 bc	80,00 bcde	93,33 e	87,50 de
KNO_3	86,67 cde	68,33 b	45,00 a	43,33 a
BNT 5 %			17,34	
KK %			13,67	

Keterangan: Angka yang didampangi oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Tabel 5. Pengaruh Interaksi Bahan *Priming* dengan Lama Perendaman Terhadap Indeks Panen

Perlakuan <i>Priming</i>	Rata-rata Indeks Panen (%)			
	Lama Perendaman 4 jam	Lama Perendaman 8 jam	Lama Perendaman 12 jam	Lama Perendaman 16 jam
Kontrol (air)	0,57 ab	0,61 bc	0,64 bc	0,58 ab
Aquades	0,63 bc	0,66 c	0,61 bc	0,62 bc
PGPR	0,57 ab	0,59 b	0,65 c	0,63 bc
KNO ₃	0,60 bc	0,61 bc	0,52 a	0,53 a
BNT 5 %				0,06
KK %				6,55

Keterangan: Angka yang didampingi oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak nyata berdasarkan uji BNT5%.

berdampak pada perkecambah. Perendaman benih selama 12 jam memiliki hasil yang baik dibandingkan perendaman 6 dan 18 jam (Yuanasari *et al.*, 2015). Dengan bahan dan lama waktu perendaman benih yang tepat dalam teknik invigorasi benih akan dapat memperbaiki viabilitas dan vigor benih. Keberhasilan dalam menggunakan teknik *priming* pada benih dipengaruhi oleh umur benih dan lamanya waktu perendaman benih (Utami *et al.*, 2013).

Pengaruh Interaksi Bahan *Priming* dengan Lama Perendaman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Benih

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi bahan *priming* dengan lama perendaman memberikan pengaruh yang nyata pada tolak ukur indeks panen. Sedangkan pada pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, tinggi letak tongkol, luas daun, umur berbunga jantan, umur berbunga betina, intensitas serangan penyakit, bobot tongkol berklot, bobot tongkol tanpa klobot, berat lering total tanaman, derajat brix, berat kering biji per petak panen, indeks panen, dan produksi benih menunjukkan pengaruh yang tidak nyata.

Perlakuan *priming* benih yang dilakukan pada galur 98 jagung manis menunjukkan pertumbuhan dan hasil benih yang tidak nyata. *Priming* benih secara umum berpengaruh terhadap daya kecambah dan keserempakan tumbuh. Perlakuan *priming* secara umum tidak berpengaruh nyata pada pertumbuhan dan hasil, akan tetapi secara umum perlakuan

priming berpengaruh terhadap daya berkecambah, keserempakan tumbuh, kecepatan tumbuh, bobot kering kecambah. Keuntungan penggunaan metode *priming* ialah perbaikan pertumbuhan awal tanaman dan mempercepat tumbuhnya kecambah, namun *priming* tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman (Arief dan Koes, 2010).

KESIMPULAN

Penggunaan bahan *priming* aquades dengan lama perendaman 4 jam dan PGPR dengan lama perendaman 8 jam mampu meningkatkan panjang plumula pada benih indrida jagung manis 98. Pengaruh pemberian bahan *priming* (Aquades, PGPR, dan KNO₃) dengan lama perendaman (4 jam, 8 jam, 12 jam, dan 16 jam) tidak berpengaruh pada pertumbuhan serta hasil benih jagung manis 98.

DAFTAR PUSTAKA

- Afa, L. O. 2008. Peningkatan Viabilitas Benih Jati (*Tectona grandis* L.f) dengan Tehnik Invigorasi Benih Menggunakan *Biomatriconditioning Pseudomonas fluorescens*. *AGRIPLUS*18(3):187-194.
- Arief, R., dan F. Koes. 2010. Invigorasi Benih. Prosiding Pekan Sereal Nasional. Departemen Pertanian.
2017. Impor Tanaman Hortikultura. Jakarta.

- Iriani, Y.F., N. Kendarini, dan S. L. Purnamaningsih. 2017. Uji Efektivitas beberapa Teknik Ekstraksi Terhadap Mutu Benih dua Varietas Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* 5(1):8-14.
- Karimi, M., and M. Varyani. 2016. Role of Priming Technique in Germination Parameters of *Calendula officianalis* L.) seeds. *Jurnal Agriculture Sciences* 61(3):215-226.
- Kurnia, T. D., E. Pudjihartai, dan L. T. Hasan. 2016. Bio-Priming Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) untuk Meningkatkan Mutu Perkecambah. *Biota* 1(2):62-67.
- Lubis, Y. A., L. A. P. Putri, dan Rosmayati. 2013. Pengaruh Selfing Terhadap karakter Tanaman Jagung pada Generasi F₄ Selfing. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 1(2):204-317.
- Mahato, P., A. Badoni, and J. S. Chauhan. 2009. Effect of Azotobacter and Nitrogen on Seed Germination and Early Seedling Growth in Tomato. *Researcher* 1(4):62-66.
- Mahmood, A., O. C. Turgay, M. Farooq, and Rifat Hayat. 2016. Seed Biopriming with Plant Growth Promoting Rhizobacteria. *FEMS Microbiology Ecology* 92(8):1-14.
- Purnawati, S. Ilyas, dan Sudarsono. 2014. Perlakuan Invigorasi untuk Meningkatkan Mutu Fisiologis dan Kesehatan Benih Padi Hibrida Intani-2 Selama Penyimpanan. *Jurnal Agron* 42(3):180-186.
- Raj, C. H., and S. Sundareswana. 2016. Standardization of Concentration on Bio-Agents for Enhanced seedling Growth of Tomato CV. PKM1. *Jurnal Agriculture* 6(6):387-398.
- Rattanarungboworn, A., W. Chanprasert, P. Tabunluepop, and D. Onwimol. 2017. Effect of Seed Priming with Different Concentrations of Potassium Nitrate on the Pattern of Seed Imbibition and Germination of rice (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Integrative Agriculture* 16(3):605-613.
- Ruliyansyah, A. 2011. Peningkatan Performansi Benih Kacangan dengan Perlakuan Invigorasi. *Jurnal Teknik Perkebunan dan Lahan Tropika* 1:13-18.
- Sonhaji, M. Y., M. Surahman, S. Ilyas, dan Giyanto. 2013. Perlakuan Benih untuk Meningkatkan Mutu dan Produksi Benih serta Mengendalikan Penyakit Bulai pada Jagung Manis. *Jurnal Agron* 41(3):242-248.
- Surtinah, N. Susi, dan S. U. Lestari. 2016. Komparasi Tampilan dan Hasil Lima Varietas Jagung Manis (*Zea mays saccharata*, Sturt) di Kota Pekanbaru. *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 13(1):31-37.
- Sutariati, G. A. K., A. K. Ramli, dan A. Madiki. 2010. Peningkatan Mutu Benih Tomat Lokal Muna Melalui Aplikasi Teknik Invigorasi Benih Plus Agen Hayati. *AGRIPLUS* 20(2):133-140.
- Sutariati, G. A. K., A. Khaeruni, dan A. Madiki. 2011. Bio-Matriconditioning Benih dengan Rizobakteri untuk Meningkatkan Mutu Fisiologis Benih Sorgum (*Sorghum bicolor* L.). *Jurnal AROTEKNOS* 1(1):21-26.
- Sutariati, G. A. K., L. O. Safuan, A. Khaeruni, dan F. Handayani. 2014. Uji Efektivitas Teknik Biopriming dan Sumber benih Terhadap Viabilitas Vigor Bibit Kakao. *AGRIPLUS* 24(2):111-122.
- Sutariati, G. A. K., dan A. Wahab. 2012. Karakter Fisiologis dan Kemangkusan Rizobakteri Indigenus Sulawesi Tenggara Sebagai Pemacu Pertumbuhan Tanaman Cabai. *Jurnal Horticulture* 22(1):57-64.
- Sutariati, G. A. K., Zul'aiza, S. Darsan, L. D.A. Kasra, S. Wangadi, dan L. Mudi. 2014. Invigorasi Benih Padi Gogo Lokal untuk Meningkatkan Vigor dan Mengatasi Permasalahan Dormansi Fisiologis Pasca Panen. *Jurnal AGROTEKNOS* 4(1):10-17.
- Utami, E. P., M. Sari, dan E. Widajati. 2013. Perlakuan Priming Benih untuk Mempertahankan Vigor Benih Kacang Panjang (*Vigna unguiculata*) Selama

Penyimpanan. *Buletin Agrohorti* 1(4):75-82

- Warwate, S. I., U. K. Kandoliya, N. V. Bhadja, and B. A. Golakiya. 2017.** The Effect of Seed Priming with Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) on Growth of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) Seedling. *International Jurnal Current Microbiology and Applied Sciences* 6(3):1926-1934
- Wulan, P. N., I. Yulianah, dan Damanhuri. 2017.** Penurunan Ketegaran (*inbreeding depression*) pada Generasi F1, S1 dan S2 Populasi Tanaman Jagung. *Jurnal Produksi Tanaman* 5(3):521-530.
- Yuanasari, B. S., N. Kendarini, dan D. Saptadi. 2015.** Peningkatan Viabilitas Benih kedelai Hitam (*Glycine max* L. Merr) Melalui Invigorasi Osmo-conditioning. *Jurnal Produksi Tanaman* 3(6):518-527.