

PENGARUH PEMBERIAN AIR RENDAMAN TEH TERHADAP PERTUMBUHAN STEK SINGKONG

Rohmad Faoji¹, Ratna Dewi Eskundari^{2*}, Nur Rokhimah Hanik³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Sukoharjo,
Central Java 57521, Indonesia.

e-mail: ²ratnaeskundari87@gmail.com

ABSTRAK

Singkong merupakan salah satu alternatif makanan pokok dan mudah diperbanyak menggunakan stek. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk organik berupa air rendaman cangkang telur, air rendaman teh, dan air rendaman kulit bawang merah, terhadap pertumbuhan stek singkong. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter panjang dan jumlah daun menunjukkan perbedaan yang signifikan di antara perlakuan yang diberikan, yaitu panjang daun tertinggi didapat dengan mengaplikasikan air rendaman cangkang telur, sedangkan parameter jumlah daun tertinggi diperoleh dengan mengaplikasikan air rendaman teh. Parameter panjang akar dan panjang tunas tidak menunjukkan hasil yang signifikan, tetapi perlakuan air rendaman teh memberikan hasil terbaik dalam menginduksi panjang tunas tertinggi. Dengan didapatkannya hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan ilmiah bagi petani singkong pada khususnya sehingga diharapkan dapat menambah kuantitas panen singkong per musim tanam.

Kata Kunci : singkong, stek, pupuk

ABSTRACT

Cassava is an alternative staple food and is easily propagated using cuttings. This study aims to determine the effect of organic fertilizer in the form of egg shell soaking water, tea soaking water, and onion skin soaking water, on the growth of cassava cuttings. The results showed that the parameters of length and number of leaves showed a significant difference between the treatments, i.e. the highest leaf length was obtained by applying eggshell soaking water, while the highest number of leaves was obtained by applying tea soaking water. The parameters of root length and shoot length did not show significant results, but the tea soaking water treatment gave the best results in inducing the highest shoot length. By obtaining the results of this study, it is hoped that it can provide a scientific contribution to cassava farmers in particular so that it is expected to increase the quantity of cassava harvest on at each growing season.

Keywords : cassava, cuttings, fertilizer.

PENDAHULUAN

Ubi kayu atau singkong dikenal sebagai tanaman yang memiliki daya adaptasi tinggi untuk tumbuh dan berkembang biak sehingga sangat tepat untuk dijadikan sebagai sumber pangan alternatif beras dan sangat potensial untuk dikembangkan sebagai sumber energi

bioetanol yang lebih efisien dibandingkan dengan tebu dan jagung (Bantacut, 2009; Panaka & Yudianto, 2007; Wang, 2002). Perbanyak singkong secara vegetatif menggunakan stek batang ekstensif merupakan cara yang paling mudah dalam memperbanyak ubi kayu (Bahri & Santoso, 2014; Puspitaningrum & Suwanto, 2016).

Dengan demikian, penyediaan stek sebagai bahan benih pertanaman singkong merupakan hal yang krusial untuk ditingkatkan.

Benih yang dianjurkan untuk ditanam adalah batang tengah yang dipotong dengan diameter sekitar 3 cm, dan panjang 15-20 cm, serta tanpa penyimpanan. Stek yang ditanam dengan posisi tegak dengan kedalaman sekitar 15 cm akan memberikan hasil tertinggi pada musim hujan dan musim kemarau. Menanam stek dengan posisi tegak juga dapat memacu pertumbuhan akar dan menyebar merata di lapisan tanah. Stek yang ditanam dengan posisi miring atau mendatar akan membuat akar tidak merata seperti stek yang dilubangi vertikal pada kedalaman 15 cm dan kerapatan rendah (Roja, 2009).

Unsur hara yang dibawa oleh panen singkong dengan laju 30 ton per hektar adalah 147,6 Kg N per hektar; 47,4 kg P₂O₅ per hektar; dan 179,4 kg K₂O per hektar. Untuk mendapatkan hasil yang tinggi tanpa mengurangi tingkat kesuburan tanah, unsur hara yang dibawa oleh panen harus diganti melalui pemupukan setiap musim. Tanpa pemupukan akan terjadi kekurangan unsur hara sehingga tingkat kesuburan tanah menurun. Pemupukan yang tidak seimbang dan tidak berimbang juga dapat merusak kesuburan tanah (Roja, 2009). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa teknik budidaya singkong yang benar, seperti pemupukan dan pengolahan lahan yang baik dapat meningkatkan hasil produksi singkong (Ispandi, 2003; Shanti & Nirmala, 2018).

Petani cenderung meninggalkan pupuk organik termasuk pupuk kandang setelah pengenalan pupuk kimia. Penggunaan pupuk kimia pada awalnya memberikan hasil yang lebih banyak, sehingga petani terus menggunakannya. Penggunaan pupuk kimia secara terus menerus dapat menyebabkan pencemaran tanah yang akan mempengaruhi populasi mikroorganisme (Irvan 2007 dalam Pratama et al., 2018). Pupuk kimia menyebabkan menipisnya unsur-unsur mikro seperti seng, besi, tembaga, magnesium, boron, yang dapat

mempengaruhi tanaman, hewan dan manusia bagi kesehatan sehingga dengan upaya meningkatkan tingkat kesuburan tanah. Salah satu cara untuk meningkatkan tingkat kesuburan tanah ini adalah dengan pemberian pupuk kandang (Nasahi, 2010).

Isu lingkungan menjadi topik hangat dan menjadi krusial untuk didukung, salah satunya adalah penggunaan pupuk organik. Pupuk organik dapat diperoleh dari sisa makanan yang mudah didapatkan sehari-hari. Misalnya limbah beras dan ekstrak kulit singkong dapat dimanfaatkan dalam mendukung pertumbuhan tanaman sirsak (Hikmah, 2015). Beberapa contoh lain limbah rumah tangga yang dapat dijadikan calon pupuk organik, seperti ampas teh, kulit telur, dan kulit bawang merah.

Air rendaman teh biasanya dibuang dan hanya limbahnya yang dapat digunakan sebagai campuran media tanam, karena ampas teh mengandung berbagai macam mineral seperti karbon organik, tembaga (Cu) 20%, magnesium (Mg) 20%, kalsium (Ca) 13%, kandungan tersebut dapat membantu pertumbuhan tanaman. Dalam ampas teh juga terkandung serat kasar, selulosa lignin yang dapat digunakan oleh tanaman untuk pertumbuhan (Aseptyo & Asngad, 2013).

Kualitas cangkang telur yang baik dapat dilihat dari lapisan luarnya. Ini mengandung sekitar 2,2 gram kalsium karbonat. Sekitar 95% kulit telur kering mengandung kalsium karbonat sekitar 5,5 gram. Telur juga mengandung 0,3% fosfor dan unsur mikro (magnesium, natrium, kalium, seng, mangan dan tembaga) sebanyak 0,3% (Gery et al., 2003). Kulit bawang merah biasanya dibuang begitu saja oleh masyarakat karena dianggap sampah yang tidak berarti. Akhir-akhir ini ada penelitian yang menunjukkan lebih baik digunakan untuk tanaman karena mengandung kalsium, fosfor dan besi (E. Rahayu & Ali, 2004). Unsur-unsur tersebut merupakan unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Penelitian penggunaan pupuk organik berupa limbah cangkang telur dan kulit bawang merah telah dilaporkan oleh Noviansyah &

Chalimah (2015) pada tanaman cabai merah keriting dan menyimpulkan bahwa pupuk organik dari limbah tersebut berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dilihat dari tingginya parameter tanaman, jumlah daun, dan biomassa tanaman.

Berdasarkan studi literatur terkait pemanfaatan limbah rumah tangga berupa air rendaman cangkang telur, air rendaman teh, dan air rendaman kulit bawang merah yang digunakan sebagai pupuk organik pada tanaman singkong hingga saat ini belum ada laporannya. Atas dasar tersebut, peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian yang berkaitan dengan hal tersebut dengan tujuan untuk: memperoleh informasi ilmiah tentang pengaruh pupuk organik limbah rumah tangga terhadap pertumbuhan singkong. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi yang dapat digunakan sebagai upaya peningkatan produksi singkong selain untuk mendukung permasalahan lingkungan.

METODE

Bahan tanam berupa stek singkong berukuran sekitar 15 cm yang berasal dari batang tengah yang berumur sekitar 6 bulan. Media tanam yang digunakan adalah tanah yang dicampur dengan sekam padi dengan perbandingan 5 : 1. Pupuk organik cair yang digunakan adalah air rendaman kulit bawang merah (20 kulit bawang merah direndam 1,5 liter air), cangkang telur (3 cangkang telur direndam 1,5 liter air), dan air rendaman teh (6 sendok makan ampas teh yang direndam dalam 1,5 liter air). Perendaman ini dilakukan selama 6-9 jam. Penyiraman dengan perlakuan dilakukan seminggu sekali dan penyiraman dengan air biasa dilakukan setiap 3 hari sekali.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap 3 perlakuan dengan 4 ulangan dan sebagai perlakuan kontrol menggunakan air biasa. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah panjang tunas, panjang daun, jumlah daun, dan jumlah akar. Data yang diperoleh dari hasil

observasi selanjutnya dianalisis dengan One Way Analysis of Variance (ANOVA) faktor Complete Random Draft dan dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) dengan tingkat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Salah satu faktor penting yang dapat menjamin kelangsungan hidup tanaman dengan stek, yaitu pembentukan atau pertumbuhan akar. Hal ini didasarkan pada semakin cepatnya pembentukan akar dan semakin banyak jumlah akar yang dihasilkan, maka akan semakin cepat pula proses penanaman bibit tanaman, cepat tumbuh besar dan kuat, sehingga tanaman tidak akan mati, dan akan tahan terhadap penyakit. lingkungan (Istyantini, 1996), Salah satu alternatif untuk mempercepat pertumbuhan akar pada stek tanaman dapat dilakukan dengan pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT). ZPT sering digunakan untuk memicu pertumbuhan akar pada umumnya menggunakan hormon auksin (Rusmin et al., 2011) dan dalam penelitian ini, beberapa pupuk organik (yaitu air rendaman cangkang telur, air rendaman teh, dan air rendaman kulit bawang) yang dapat dikatakan "ZPT" diterapkan pada stek Singkong dari batang tengah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada 14 hari setelah tanam (HST) terdapat perbedaan yang nyata pada parameter panjang daun, lebar daun, dan jumlah daun pada beberapa perlakuan (Tabel 1). Air rendaman kulit bawang merah ternyata memicu pertumbuhan potongan batang singkong terbaik pada ketiga parameter yang dianalisis pada 14 HST. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh kesesuaian kualitas maupun kuantitas unsur makro dan mikro yang terkandung dalam kulit bawang merah dengan kebutuhan pertumbuhan stek batang singkong. Selain itu dapat juga

disebabkan oleh adanya unsur flavonoid yang terdapat pada kulit bawang merah (S. Rahayu et al., 2015) sehingga kemungkinan hal tersebut membuat pemotongan batang

singkong lebih kaku terhadap oksidasi akibat terbukanya saat melakukan pemotongan.

Tabel 1. **Panjang daun, lebar daun, dan jumlah daun pada 14-HST**

Perlakuan	Panjang daun	Lebar daun	Jumlah daun
Kontrol	0.9650 ^b	0.2475 ^b	2.000 ^b
Air rendaman cangkang telur	1.4525 ^b	0.4875 ^b	3.750 ^{ab}
Air rendaman teh	1.8250 ^{ab}	0.4900 ^b	2.250 ^b
Air rendaman kulit bawang merah	3.1150^a	1.0050^a	5.750^a

*Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji DMRT dengan tingkat kepercayaan 95%.

Tabel 2. **Panjang daun, lebar daun, dan jumlah daun pada 31-HST**

Perlakuan	Panjang daun	Lebar daun	Jumlah daun
Kontrol	5.745 ^c	1.4575 ^a	8.500 ^{ab}
% tambahan	495%	489%	325%
Air rendaman cangkang telur	9.010 ^a	2.1975 ^a	7.25 ^b
% tambahan	520%	351%	93%
Air rendaman teh	8.433 ^{ab}	2.2500 ^a	11.25^a
% tambahan	362%	359%	400%
Air rendaman kulit bawang merah	6.188 ^{bc}	1.6300 ^a	10.00 ^{ab}
% tambahan	99%	62%	74%

*Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji DMRT dengan tingkat kepercayaan 95%.

Tabel 3. **Panjang akar dan panjang tunas pada 31-HST**

Perlakuan	Panjang akar	Panjang tunas
Kontrol	25.75^a	11.75 ^a
Air rendaman cangkang telur	21.25 ^a	13.50 ^a
Air rendaman teh	23.00 ^a	13.75^a
Air rendaman kulit bawang merah	21.50 ^a	12.75 ^a

*Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji DMRT dengan tingkat kepercayaan 95%.

Salah satu ciri makhluk hidup yang paling mudah diamati adalah melakukan pertumbuhan dan perkembangan, dan hal ini terjadi pada semua eksplan yang menjadi subjek penelitian ini. Setelah sekitar satu bulan tanam, terlihat bahwa semua perlakuan memiliki perbedaan yang nyata. Pada parameter panjang daun terlihat bahwa penambahan pupuk organik berupa cangkang telur memberikan hasil yang paling baik yaitu dengan % penambahan panjang daun selama 2 minggu sekitar 520%, dilanjutkan dengan perlakuan kontrol, air rendaman teh, dan air rendaman kulit bawang merah. Hal yang berbeda terlihat pada parameter lebar daun dan jumlah daun yaitu berturut-turut perlakuan kontrol memberikan hasil terbaik pada parameter % penambahan lebar daun sedangkan perlakuan penambahan air rendaman teh ternyata memberikan hasil terbaik pada parameter % penambahan jumlah daun (Tabel 2) Hasil ini menunjukkan bahwa pematangan singkong memerlukan perlakuan yang berbeda dalam menginduksi pertumbuhan tanaman. Beberapa penelitian terkait juga menunjukkan hasil yang serupa dengan

penelitian ini, yaitu air rendaman cangkang telur dapat meningkatkan parameter pertumbuhan tanaman, seperti pada cabai (Ernawati, 2019), *Ipomoea aquatica* (Putri et al., 2019), dan bawang merah (Rahmayanti, 2020). Pendekatan ilmiah yang dapat dijadikan dasar alasan air rendaman kulit telur dapat mempengaruhi parameter pertumbuhan adalah adanya kandungan kalsium dan mineral yang terkandung di dalamnya (King' Ori, 2011).

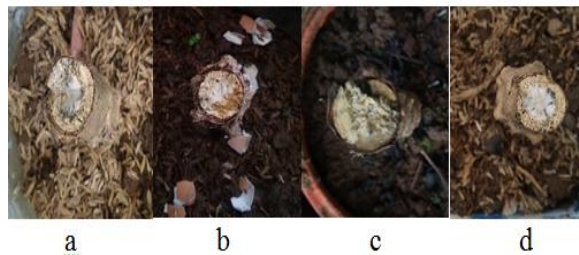
Parameter panjang akar dan panjang tunas memberikan hasil yang berbeda, yaitu hasil terbaik pada kedua parameter tersebut, masing-masing terjadi pada perlakuan kontrol dan perlakuan air rendaman teh (Tabel 3). Namun panjang akar dan panjang tunas pada semua eksplan yang dalam penelitian ini tidak memberikan hasil yang signifikan. Pada 31-HST, rata-rata panjang akar stek singkong setelah sekitar satu bulan tanam adalah 23 cm dan rata-rata panjang tunas stek singkong adalah 13 cm. Khusus untuk parameter panjang tunas, dengan penambahan air rendaman teh dapat menghasilkan panjang tunas yang paling baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu kesesuaian unsur hara yang

terkandung dalam air rendaman teh terutama tembaga yang dibutuhkan untuk induksi dan pertumbuhan tunas. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Verma et al. (2011) Pada kacang hijau yang menyebutkan konsentrasi tembaga di atas 50 µm menyebabkan berkurangnya panjang tunas.

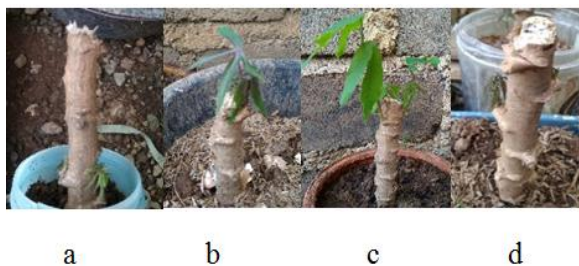
Pengamatan morfologi dikenal sebagai indikator yang paling mudah dalam mengamati pertumbuhan dan perkembangan. Terlihat bekas sayatan pada stek batang singkong pada 7-HST sudah mengering dan tidak ada aplikasi untuk pertumbuhan apikal dan lateral (Gambar 1). Hal yang berbeda terlihat mulai 14-HST hingga pengamatan terakhir pada 31-HST (Gambar 2-3), yaitu mulai muncul respon pertumbuhan lateral yang ditandai dengan munculnya tunas, sedangkan respon pertumbuhan apikal tidak terlihat. Peradangan pada respon pertumbuhan apikal kemungkinan disebabkan oleh

eksplan yang digunakan adalah bagian dari pohon singkong sehingga tidak terjadi rekonstruksi meristem. Rekonstruksi meristem dapat terjadi setelah pembukaan jika eksplan masih memiliki meristem yang berlawanan jika meristem telah dihilangkan, respon pertumbuhan yang muncul adalah pertumbuhan lateral (Ikeuchi et al., 2016).

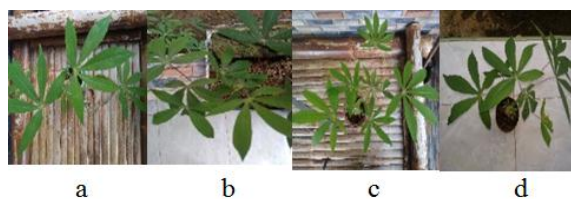
Selanjutnya pada pengamatan akar terlihat bahwa akar yang terbentuk adalah akar serabut. Hal ini memang disebabkan oleh faktor alam bahwa singkong yang termasuk dalam kategori tumbuhan monokotil memiliki akar serabut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa air rendaman teh memberikan hasil terbaik kedua setelah kontrol parameter panjang akar. Hal ini kemungkinan berkaitan dengan kandungan mineral terutama fosfor yang dapat menginisiasi dan mendukung pertumbuhan akar (Sutejo, 2002).



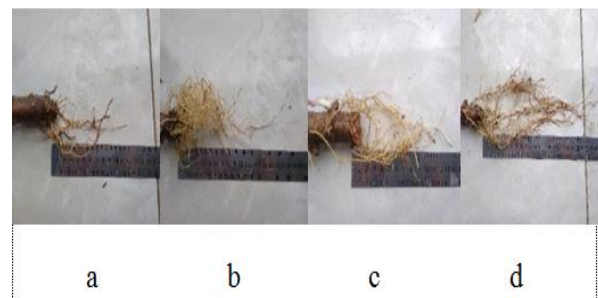
Gambar 1. Morfologi bekas sayatan batang pada beberapa perlakuan saat 7-HST. Kontrol (a); air rendaman cangkang telur (b); air rendaman teh (c), air rendaman kulit bawang merah (d).



Gambar 2. Morfologi bekas sayatan batang pada beberapa perlakuan saat 14-HST. Kontrol (a); air rendaman cangkang telur (b); air rendaman teh (c), air rendaman kulit bawang merah (d).



Gambar 3. Morfologi bekas sayatan batang pada beberapa perlakuan saat 31-HST. Kontrol (a); air rendaman cangkang telur (b); air rendaman teh (c), air rendaman kulit bawang merah (d).



Gambar 4. Morfologi akar pada beberapa perlakuan saat 31-HST. Kontrol (a); air rendaman cangkang telur (b); air rendaman teh (c), air rendaman kulit bawang merah (d).

KESIMPULAN

Parameter pertumbuhan berupa panjang dan jumlah daun menunjukkan perbedaan nyata pada beberapa perlakuan yang diberikan yaitu panjang daun tertinggi diperoleh dengan pemberian air rendaman cangkang telur, sedangkan jumlah daun tertinggi diperoleh dengan pemberian air rendaman teh. Meskipun parameter panjang akar dan panjang tunas tidak menunjukkan hasil yang nyata, namun perlakuan air rendaman teh memberikan hasil terbaik dalam menginduksi panjang tunas tertinggi. Dengan demikian air rendaman teh dapat diaplikasikan pada stek singkong dan diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan stek tersebut sehingga selanjutnya diharapkan dapat membantu program nasional peningkatan kuantitas panen singkong.

DAFTAR PUSTAKA

- Aseptyo, F. R., & Asngad, A. (2013). *Pemanfaatan Ampas Tebu dan Ampas Teh Sebagai Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah Keriting (Capsicum annum L.) Ditinjau dari Intensitas Penyiraman Air Teh*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. <http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/24763>
- Bahri, S.-, & Santoso, S. J. (2014). Perbanyak Tanaman Ubikayu (Manihot esculenta Crantz) Dengan Jumlah Mata Tunas Pada Varietas Unggul Mekar Manik dan Lokal. *Joglo*, 26(1). <https://ejurnal.unisri.ac.id/index.php/Joglo/article/view/781>
- Bantacut, T. (2009). Research and Development for Cassava Based Industry. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 19(3). <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jurnal/article/view/1782>
- Ernawati, E. E. (2019). Potensi Cangkang Telur Sebagai Pupuk Pada Tanaman Cabai Di Desa Sayang Kabupaten Jatinagor. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(5), 123–125. <https://jurnal.unpad.ac.id/pkm/article/view/24547>
- Gery, D., Butcher, D. V. M., & Ricahrd, M. (2003). Concepts Of Eggshell Quality. *Journal International IFAS Extenion. Institute Of Food And Agricultural Sciences. University Florida. Gainesville FL, 32611*. <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/VM/VM01300.pdf>
- Hikmah, N. (2015). *Pemanfaatan Ekstrak Kulit Singkong dan Air Cucian Beras pada Pertumbuhan Tanaman Sirsak (Annona muricata L.)*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ikeuchi, M., Ogawa, Y., Iwase, A., & Sugimoto, K. (2016). Plant regeneration: cellular origins and

- molecular mechanisms. *Development*, 143(9), 1442–1451. <https://doi.org/10.1242/dev.134668>.
- Ispandi, A. (2003). Pemupukan P, K dan Waktu Pemberian Pupuk K Pada Tanaman Ubikayu di Lahan Kering. *Ilmu Pertanian*, 10(2), 35–50. <https://doi.org/https://doi.org/10.22146/ipas.59024>
- Istyantini, M. T. E. (1996). Pengaruh Konsentrasi dan Macam Zat Pengatur Tumbuh Alami Terhadap Stek Pucuk Berbagai Varietas Krisan (*Chrysanthemum* sp). *Skripsi. Jurusan Agronomi. Fakultas Pertanian. Universitas Jember*.
- King' Ori, A. M. (2011). A Review of The Uses of Poultry Eggshells and Shell Membranes. *Int. J. Poult. Sci*, 10(11), 908–912. <https://doi.org/10.3923/ijps.2011.908.912>
- Nasahi, C. (2010). Peran Mikroba dalam Pertanian Organik. *Universitas Padjajaran. Bandung*. http://pustaka.unpad.ac.id/wp-content/uploads/2010/06/peran_mikroba_dlm_pertanian_organik1.pdf
- Noviansyah, B., & Chalimah, S. (2015). Aplikasi Pupuk Organik dari Campuran Limbah Cangkang Telur dan Vetsin dengan Penambahan Rendaman Kulit Bawang Merah terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah Keriting (*Capsicum annum* L. var. Longum). *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 1(1), 43–48. <https://doi.org/https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v1i1.316>
- Panaka, P., & Yudiarto, M. A. (2007). New Development of Ethanol Industry in Indonesia. *Presentasi Pada Asian Science & Technology Seminar* Asian Science & Technology Seminar.
- Pratama, P., Santoso, S. J., & Hardiatmi, S. (2018). Pengaruh Pemberian Ekstrak Teh dan Macam Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Sengon (*Pharaserianthes Falcataria*. L). *Innofarm: Jurnal Inovasi Pertanian*, 18(2). <https://ejournal.unisri.ac.id/index.php/innofarm/article/view/2122>
- Puspitaningrum, S., & Suwanto, S. (2016). *Studi Perbanyakan Cepat Pada Ubi Kayu (Manihot Esculenta Crantz.) dengan Stek Muda*. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/82162>
- Putri, N. P. U. R., Julyasih, K. S. M., & Dewi, N. P. S. R. (2019). Variasi Dosis Tepung Cangkang Telur Ayam Meningkatkan Jumlah Daun dan Berat Kering Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir var. mahar). *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 6(3), 123–133. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23887/jjpb.v6i3.21980.g13585>
- Rahayu, E., & Ali, N. B. V. (2004). *Bawang merah / Estu rahayu, Nur Berlian V.A* (Seri Agrib). Penebar Swadaya.
- Rahayu, S., Kurniasih, N., & Amalia, V. (2015). Ekstraksi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dari Limbah Kulit Bawang Merah Sebagai Antioksidan Alami. *Al-Kimiya: Jurnal Ilmu Kimia Dan Terapan*, 2(1), 1–8. <https://doi.org/https://doi.org/10.15575/ak.v2i1.345>
- Rahmayanti, F. D. (2020). Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur Sebagai Pupuk Makro (Ca) Pada Tanaman Bawang Merah. *AGRISIA-Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 12(2). <https://ejournal.borobudur.ac.id/index.php/3/article/view/733>

- Roja, A. (2009). Ubikayu: Varietas dan Teknologi Budidaya. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat. Padang.*
- Rusmin, D., Suwarno, F. C., & Darwati, I. (2011). Pengaruh Pemberian Ga 3 Pada Berbagai Konsentrasi Dan Lama Imbibisi Terhadap Peningkatan Viabilitas Benih Purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molk.). *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 17(3), 89–94.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21082/jlitri.v17n3.2011.89-94>
- Shanti, R., & Nirmala, R. (2018). Respon Tiga Varietas Ubi Kayu (*Manihot esculenta*. L) Terhadap Pemupukan di Kutai Timur. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 6(1), 46–58.
<https://doi.org/https://doi.org/10.36084/jpt.v6i1.142>
- Sutejo, M. M. (2002). *Pupuk dan Cara Pemupukannya*. Rineka Cipta.
- Verma, J. P., Vimal, S., & Janardan, Y. (2011). Effect of Copper Sulphate on Seed Germination, Plant Growth and Peroxidase Activity of Mung bean (*Vigna radiata*). *International Journal of Botany*, 7(2), 200–204.
<https://doi.org/10.3923/ijb.2011.200.204>
- Wang, W. (2002). Cassava Production for Industrial Utilization in China—Present and Future Perspective. *Cassava Research and Development in Asia: Exploring New Opportunities for an Ancient Crop*, 33–38.