

# Efektifitas POC Sabut Kelapa Dalam Nutrisi Hidroponik Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica Rapa L.*)

A. Miftakhurrohmat<sup>a</sup>, M. Abror<sup>b</sup>, Saiful Arifin<sup>c</sup>

<sup>abc</sup>Program Studi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

\*Correspondence: [agusmrohmat@umsida.ac.id](mailto:agusmrohmat@umsida.ac.id)

## Article Info

### Article history:

Received 21 Agustus 2023

Received in revised form 06 Oktober 2024

Accepted 12 Februari 2024

DOI: <https://doi.org/10.32938/sc.v9i02.2264>

### Keywords:

POC Sabut Kelapa

Nutrisi Hidroponik

Sawi Pakcoy

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas POC sabut kelapa dalam nutrisi hidroponik pada pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa L.*) Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2022 - Februari 2023, menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal dan diulang sebanyak 6 kali dengan perlakuan sebagai berikut (i) P1 = Tanpa POC + Nutrisi AB Mix 100%; (ii) P2 = POC 25% + Nutrisi AB Mix 75%; (iii) P3 = POC 50% + Nutrisi AB Mix 50%; (iv) P4 = POC 75% + Nutrisi AB Mix 25%; (v) P5 = POC 100% + Nutrisi AB Mix 25%. Variabel pengamatan terdiri atas tinggi tanaman, panjang akar, luas daun, berat basah, berat kering dan indeks panen. Data dianalisis menggunakan analisis varian (ANOVA) kemudian dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Dari hasil penelitian menunjukkan adanya respon yang sangat nyata pada umur 21, 28 dan 35 hst pada pengamatan variable tinggi tanaman, serta pada variable berat basah dan berat kering serta indeks panen. Namun menunjukkan respon yang tidak nyata terhadap pengamatan panjang akar dan luas daun.

## 1. Pendahuluan

Sawi pakcoy merupakan sayuran yang memiliki nilai jual tinggi dan prospek penjualan yang baik karena sayuran ini banyak digemari oleh masyarakat. Di Indonesia produksi sayuran pakcoy sekitar 727.467 ton pertahun (BPS, 2021). Dari beberapa jenis tanaman sawi, sawi pakcoy termasuk dalam kelompok tanaman sawi yang mudah didapat dengan harga yang ekonomis (Nurhadi *et al.*, 2019). Pakcoy (*Brassica rapa L.*) adalah jenis sayuran yang termasuk dalam keluarga *Brassicaceae*. Jadi sebenarnya sawi dan pakcoy merupakan satu genus, hanya varietas saja yang berbeda (Suarsana *et al.*, 2020).

Hidroponik merupakan sistem cocok tanam yang menggunakan media selain tanah. Sehingga sistem cocok tanam secara hidropik dapat memanfaatkan lahan sempit seperti di perkotaan. Pertanian dengan menggunakan hidroponik tidak perlu memerlukan lahan yang luas dalam pelaksanaannya. Hidroponik memiliki beberapa keunggulan yaitu penanaman sayuran tidak tergantung dengan musim, memiliki kualitas yang cenderung baik, kebersihan terjamin, perawatan yang lebih efektif dan efisien dan tidak terlalu membutuhkan tenaga yang ekstra (Angraeni *et al.*, 2018) Salah satu jenis hidroponik yang paling mudah yaitu wick system. Wick system merupakan sistem yang sangat banyak dilakukan oleh pemula karena sistem ini sangat mudah dalam pengaplikasiannya. Semua sistem hidroponik memasok kebutuhan nutrisi melalui air (Neocleous *et al.*, 2020). Nutrisi mengalir ke akar tanaman menggunakan bantuan sumbu atau langsung menyerap ke media tanam rockwool. Sistem ini dapat menggunakan bantuan air pump untuk menciptakan gelombang udara dalam bak, namun jika tidak menggunakan air pump tidak masalah. Karena sistem wick system ini merupakan sistem hidroponik yang pasif (air tidak mengalir). Cara pemberian nutrisi dalam metode wick system yaitu langsung ke media tumbuh yang digunakan sebagai reservoir (Arini, 2019).

Nutrisi AB Mix merupakan campuran nutrisi yang memiliki kandungan hara makro dan unsur hara mikro. Jika tanaman tidak mendapatkan kedua unsur tersebut maka pertumbuhannya kurang optimal (Yama & Kartiko, 2020). Budidaya hidroponik memerlukan 6 unsur hara makro N,P,K,Ca,Mg dan S, sedangkan unsur mikro ada 7 yaitu Fe, Cl, Mn, Cu, Zn, B, dan Mo yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman.

Salah satu alternative bahan untuk pembuatan pupuk cair berbahan organik adalah limbah sabut kelapa (Junaidi, 2021). Sabut atau serabut kelapa dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair maupun padat. Pemanfaatan pupuk yang berbahan organik sangat baik dalam pertumbuhan tanaman. Karena akan menghasilkan ketersediaan hara lebih cepat dan penyerapan oleh akar (Firdaus Samsuddin *et al.*, 2014). Mengingat Indonesia sebagai penghasil kelapa terbesar di Asia potensi sabut kelapa sangat besar. Menfaatkan limbah sabut kelapa sebagai pupuk dapat meningkatkan nilai ekonomi dan mengurangi pencemaran lingkungan (Lasmini *et al.*, 2021). Baru-baru ini, sabut kelapa dalam kombinasi dengan berbagai kompos digunakan komersial untuk produksi intensif tanaman hortikultura. Sabut kelapa memiliki kapasitas menahan air yang tinggi, dan sifatnya sifat fisik menguntungkan untuk perakaran dengan rasio C:N tinggi. Komposisi limbah sabut kelapa memiliki kandungan hara yang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman yaitu berupa Kalium (K) dan Fospor (P). Selain itu unsur hara yang terkandung didalam limbah sabut kelapa seperti Kalsium (Ca), Magnesium (Mg) dan Natrium (Na) (Mustam & Ramdani, 2020). Komposisi kandungan unsur hara makro dan mikro yang terdapat pada limbah sabut kelapa, yaitu: air 53,83%, N 0,28% ppm, P 0,1 ppm, K 6,726 ppm, Ca 140 ppm, dan Mg 170 ppm (Novianto *et al.*, 2020). Beberapa kandungan hara yang tersedia tersebut sangat membantu dalam tumbuh dan kembangnya tanaman (Rahma *et al.*, 2019).

## 2. Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Green House di Lahan Modong Universitas Muhammadiyah Sidaorjo, Kecamatan Tulangan dengan ketinggian kurang lebih 7 mdpl dan suhu rata-rata 30 -37 derajat celcius. Pelaksanaan penelitian pada bulan Oktober 2022 - Februari 2023. Pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor tunggal dan diulang sebanyak 6 kali, diantaranya (i) P1 = Tanpa POC + Nutrisi AB Mix 100%; (ii) P2 = POC 25% + Nutrisi AB Mix 75%; (iii) P3 = POC 50% + Nutrisi AB Mix 50%; (iv) P4 = POC 75% + Nutrisi AB Mix 25%; (v) P5 = POC 100% + Nutrisi AB Mix 25%. Hasil dari kombinasi seluruh perlakuan dengan ulangan adalah 30 satuan percobaan.

Pupuk porganik cair sabut kelapa dibuat dengan memotong sabut kelapa hingga menjadi potongan-potongan kecil. Kemudian masukkan kedalam wadah, kemudian melarutkan air, tetes tebu dan EM4 atau MA11. Mencampur hingga rata. Memasukkan kedalam jerigen berisi potongan sabut kepala. Jerigen ditutup rapat. Membuka tutup jerigen setiap pagi selama beberapa detik untuk membuang gas yang timbul. Menyimpan di tempat yang teduh. Memberikan semua bahan selama 2 minggu Setelah jadi, menyaring larutan tadi dengan penyaring dan POC siap digunakan. Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih pakcoy, media tanam rockwool, nutrisi AB mix, air, POC sabut kelapa. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gergaji, baki, sterofom, net pot, jangka sorong digital, penggaris, bulpoint, kertas, gelas ukur, label, neraca analitik, kamera, gelas beaker, TDS, pH meter. Variable yang diamati diantaranya:

- Tinggi tanaman (cm).  
Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan pengukuran tinggi batang tanaman pakcoy mulai dari pangkal batang hingga pucuk tanaman tertinggi menggunakan penggaris. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan pada hari ke 7hst, 14hst, 21hst, 28hst, dan 35hst.
- Panjang Akar (mm).  
Pengamatan panjang akar dilakukan dengan pengukuran akar tanaman pakcoy dari pangkal akar menggunakan penggaris. Pengukuran panjang akar dilakukan pada saat panen.
- Luas Daun (helai).  
Pengamatan luas daun dilakukan dengan metode panjang kali lebar. Pengukuran luas daun dilakukan pada masa panen.
- Bobot Basah (gr).  
Pengamatan berat basah dilakukan dengan menimbang seluruh bagian tanaman pakcoy dengan mengambil rockwool yang masih tertempel pada akar. Perhitungan berat tanaman dilakukan pada saat panen menggunakan neraca analitik.
- Bobot Kering (gr).  
Pengamatan berat kering dilakukan pada saat tanaman setelah panen, sebelum itu tanaman dikeringkan terlebih dahulu dengan cara membungkus seluruh bagian tanaman pakcoy dengan kertas merang lalu mengeringkan menggunakan oven selama 48 jam dengan suhu 650C. Setelah tanaman mengering menimbang seluruh bagian tanaman pakcoy dengan mengambil rockwool yang masih tertempel pada akar menggunakan neraca analitik.
- Indeks Panen (%).  
Indeks panen dilakukan pada masa panen setelah diketahui hasil panen keseluruhan dan berat kering. Analisis data menggunakan analisis ragam apabila terdapat perbedaan yang nyata akan dilanjutkan uji BNJ 5%.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Tinggi Tanaman

Hasil analisa ragam efektifitas pupuk organik cair (POC) sabut kelapa dalam nutrisi hidroponik pada variable pengamatan tinggi tanaman sawi pakchoy (*Brassica rapa L.*) tidak memberikan respon yang nyata pada umur pengamatan 7 dan 14 hst namun memberikan respon yang nyata pada umur pengamatan 21, 28 dan 35 hari setelah tanam (HST). Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1. Pada Tabel 1. dibawah dapat dilihat hasil uji BNJ terhadap variabel pengamatan tinggi tanaman bahwa pemberian perlakuan POC 25% + Nutrisi AB Mix 75% (P2) memberikan hasil tertinggi pada umur pengamatan 14 hst (11,5 cm) meskipun tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap pemberian perlakuan yang lainnya dan pada 21 hst (14,5 cm) menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap pemberian perlakuan POC 100% + Ab Mix 25% (P5) meskipun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap perlakuan yang lain. Pada umur 28 dan 35 hst hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan P4 = POC 75% + Nutrisi AB Mix 25% (P4) yaitu 18,2 cm dan 20,9 cm dan sama seperti pada umur pengamatan 21 hst yang menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap pemberian perlakuan P5.

Tabel 1. Rata-rata hasil analisa ragam efektifitas pupuk organik cair (POC) sabut kelapa dalam nutrisi hidroponik pada pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa L.*)

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm) pada Umur Pengamatan							
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST			
P1	6,85	10,7	13,3	15,4	18,3	b	ab	b
P2	6,55	11,5	14,5	17,3	19,8	b	b	bc
P3	6,59	11,1	14,0	17,6	20,0	b	b	bc

P4	6,59	10,8	14,1	b	18,2	b	20,9	c
P5	6,59	9,82	11,7	a	13,1	a	15,9	a
BNJ 5%	tn	tn	1,30	2,37	2,17			

Keterangan: tn = tidak nyata. Angka yang diikuti oleh huruh yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata dengan Uji BNJ 5%

Hal ini tentunya dapat diketahui bahwa kombinasi pupuk organik cair sabut kelapa dengan nutrisi Ab mix cukup efektif dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Kandungan kalium pada sabut kelapa dapat membantu meningkatkan tinggi tanaman. Sabut kelapa yang direndamkan didalam air maka air rendaman juga akan mengandung kalium (Kamboj *et al.*, 2017) yang sangat baik untuk diberikan sebagai pengganti pupuk kimia (Evans *et al.*, 1996) dan pengganti serat sintesis (Mittal & Chaudhary, 2018). Pemberian pupuk K dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman bawang merah dan membuat pertumbuhannya lebih optimal (Behairy *et al.*, 2015). Tinggi bibit kelapa sawit naik 5,63% dengan penambahan sabut kelapa sebesar 50 gr (Risnah *et al.*, 2013). Dalam penelitian (Lasmini *et al.*, 2021) menyebutkan bahwa kalium merupakan salah satu pupuk makro yang diperlukan tanaman untuk meningkatkan hasil dan pertumbuhan bawang merah (Lasmini *et al.*, 2021). Hal ini karena peran kalium yang langsung berperan dalam proses pembentukan asam amino, asam nukleat, protein, nukleoprotein, enzim dan alkaloid yang dibutuhkan dalam proses pertumbuhan tanaman (Abdissa *et al.*, 2011).

### 3.2 Berat Basah, Berat Kering, Panjang Akar dan Luas Daun

Hasil analisa ragam efektifitas pupuk organik cair (POC) sabut kelapa dalam nutrisi hidroponik pada hasil tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa L.*) memberikan respon yang nyata pada variable pengamatan berat basah, berat kering namun tidak memberikan respon yang nyata terhadap panjang akar dan luas daun. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata hasil analisa ragam efektifitas pupuk organik cair (POC) sabut kelapa dalam nutrisi hidroponik pada pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa L.*)

Perlakuan	Variabel Pengamatan					
	Berat Basah (gr)		Berat Kering (gr)		Panjang Akar (cm)	Luas Daun (cm <sup>2</sup> )
P1	17,27	ab	5,2	a	5,93	29,9
P2	28,53	bc	8,6	ab	9,67	33,9
P3	18,73	ab	5,6	ab	8,20	35,6
P4	36,63	c	11,0	c	11,50	30,2
P5	10,97	a	3,29	a	13,43	21,32
BNJ 5%	12,01		3,603		tn	tn

Keterangan: tn = tidak nyata. Angka yang diikuti oleh huruh yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata dengan Uji BNJ 5%

Pada Tabel 2 diatas dapat dilihat hasil uji BNJ terhadap variabel pengamatan produksi tanaman bahwa pemberian perlakuan POC 75% + Nutrisi AB Mix 25% (P4) memberikan hasil tertinggi pada variabel berat basah yaitu sebesar 36,63 gr dan berat kering sebesar 11,0 gr. Hal ini menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada pemberian perlakuan POC 100% + Nutrisi AB Mix 25% (P5) meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan yang lain. Pemupukan merupakan salah satu upaya dalam meningkatkan produktifitas suatu tanaman. Namun sering kali terhambat karena mahalnya harga pupuk dan kelangkaan di pasaran. Oleh karena itu penggunaan sabut kelapa merupakan salah satu alternative yang dapat mensubstitusi penggunaan pupuk kimia yang lebih terjangkau dan mudah didapatkan (Wijaya *et al.*, 2017). Sabut kelapa tidak hanya bisa digunakan menjadi pupuk cair. Sabut kelapa merupakan salah satu sumber K yang dapat diolah menjadi pembuatan abu ataupun melalui ekstraksi (Maesaroh *et al.*, 2014). Unsur K akan diserap tanaman dalam bentuk ion (K<sup>+</sup>) dimana akan diikat oleh oleh mineral dan larutan garam. Dalam penelitian ini pupuk organik cair sabut kelapa pada aplikasinya dicampur dengan nutrisi Ab Mix. Hal ini tentunya akan saling melengkapi satu sama lain dalam memenuhi kebutuhan unsur hara makro suatu tanaman. Unsur K didapatkan dari sabut kelapa sedangkan unsur N dan P didapat dari nutrisi Ab mix. Kandungan N dan P total dalam sabut kelapa cenderung rendah sekira 0,03% dan 2,31% sedangkan kandungan K sebesar 21,87%. (Risnah *et al.*, 2013). Pemberian sabut kelapa berpengaruh terhadap bobot kering total (Hongpakdee & Ruamrungsri, 2017) dan bobot kering tajuk (Effendy *et al.*, 2019). Penambahan kalium menunjukkan hasil yang baik karena kalium berperan penting dalam membantu proses fotosintesis karena mengandung senyawa karbohidrat berupa hemiselulosa (7,69 %), pectin (14,06 %) (Mamondol & Bunga, 2017). Efek lain dari pemupukan kalium adalah membantu menghasilkan umbi berkualitas tinggi (Li *et al.*, 2020).

Hasil analisa ragam pengamatan panjang akar dan luas daun tidak menunjukkan respon yang nyata. Namun hasil rata-rata tertinggi pada pengamatan panjang akar diperoleh dari pemberian perlakuan POC 100% + Nutrisi AB Mix 25% (P5) yaitu sebesar 13,43 cm daripada pemberian perlakuan Tanpa POC + Nutrisi AB Mix 100% (P1) memberikan hasil terendah yaitu sebesar 5,93 cm. Hasil rata-rata tertinggi pada pengamatan luas daun diperoleh dari perlakuan POC 50% + Nutrisi AB Mix 50% (P3) dengan nilai sebesar 35,6 cm.

### 3.3 Indeks Panen

Hasil analisa ragam efektifitas pupuk organik cair (POC) sabut kelapa dalam nutrisi hidroponik pada hasil tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa L.*) memberikan respon yang nyata pada variable pengamatan indeks panen memberikan respon yang nyata. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata hasil analisa ragam efektifitas pupuk organik cair (POC) sabut kelapa dalam nutrisi hidroponik pada indeks panen tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa L.*)

Perlakuan	Indeks Panen (%)	
P1	65,57	cd
P2	43,92	ab
P3	62,11	bc
P4	33,18	a
P5	103,05	d
BNJ 5%	17,51	

Keterangan: tn = tidak nyata. Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata dengan Uji BNJ 5%

Hasil analisa ragam pengamatan indeks panen menunjukkan respon yang nyata pada perlakuan pemberian POC 100% + Nutrisi AB Mix 25% (P5) meskipun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap pemberian perlakuan yang lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair sabut kelapa dalam nutrisi hidroponik sangat efektif dalam meningkatkan indeks panen dan akan membantu dalam mengatur keseimbangan unsur N dan P dalam aplikasi nutrisi Ab Mix serta dapat mengurangi dampak negative pemupukan nitrogen dan menunjang fosfor dalam mempengaruhi masa panen semakin cepat dan akan meningkatkan bobot biji. Tanaman yang diberi pupuk sabut kelapa akan lebih cepat berbunga 2-5 hari (Flax *et al.*, 2018). Peran kalium yang terdapat dalam sabut kelapa dalam perbaikan perkembangan tanaman dapat diamati pada peningkatan produksi hasil panen, penambahan dosis pupuk sabut kelapa menyebabkan proses fisiologi pada tanaman bekerja lebih baik. Hal ini dikarenakan peran K sebagai aktivator enzim yang penting dalam beberapa reaksi fisiologis, menyebabkan optimal akumulasi fotosintat, sehingga menghasilkan biomassa tanaman yang lebih berat. Penambahan pupuk anorganik (Ab mix) tanpa didampingi pemberian pupuk organik tidak akan meningkatkan hasil tanaman (Purba, 2016). Beberapa penelitian menemukan empulur sabut kelapa ditemukan mengandung mikroorganisme yang berguna dengan potensi penggunaan sebagai nutrisi tanaman, termasuk pengikat nitrogen bakteri (Abesh Reghuvaran, 2012) yang akan merombak zat lignin pada kalium itu sendiri (Bugg *et al.*, 2011). Penelitian lain menyebutkan sabut kelapa mengandung biochar yang dapat meningkatkan produksi biomassa dan juga meningkatkan retensi efisiensi pupuk serta mengurangi limpasan pupuk (Tian *et al.*, 2012).

### 4. Simpulan

Dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan sabut kelapa sebagai pupuk organik cair dalam nutrisi Ab Mix cukup efisien dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy. Hal ini dibuktikan dengan adanya respon yang nyata terhadap variabel pengamatan tinggi tanaman pada umur 21, 28 dan 35 hst sedangkan pada hasil tanaman menunjukkan respon yang nyata terhadap berat basah, berat kering dan indeks panen. Namun pada penelitian ini menunjukkan respon yang tidak nyata terhadap variabel pengamatan luas daun dan panjang akar.

### Pustaka

- Abdissa, Y., Tekalign, T., & Pant, L. M. (2011). Growth, Bulb Yield and Quality of Onion (*Allium cepa L.*) as Influenced by Nitrogen and Phosphorus Fertilization on Vertisol I. Growth Attributes, Biomass Production and Bulb Yield. *African Journal of Agricultural Research*, 6(14), 3252–3258. <https://doi.org/10.5897/AJAR10.1024>
- Abesh Reghuvaran. (2012). Isolation and characterization of nitrogen fixing bacteria from raw coir pith. *African Journal of Biotechnology*, 11(27), 7063–7071. <https://doi.org/10.5897/ajb11.2205>
- Angraeni, F., Kasi, P. D., Suaedi, & Sanmas, S. (2018). Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Rebung Bambu Untuk Pertumbuhan Kangkung Secara Hidroponik. *Biosel: Biology Science and Education*, 7(1), 42. <https://doi.org/10.33477/bs.v7i1.391>
- Arini, W. (2019). Tingkat Daya Kapilaritas Jenis Sumbu Pada Hidroponik Sistem Wick Terhadap Tanaman Cabai Merah (*Capsicum Annum L.*). *Jurnal Perspektif Pendidikan*, 13(1), 23–34. <https://doi.org/10.31540/jpp.v13i1.302>
- Behairy, A. G., Mahmoud, A. R., Shafeek, M. R., Ali, A. H., & Hafez, M. M. (2015). Growth, Yield and Bulb Quality of Onion Plants (*Allium cepa L.*) as Affected by Foliar and Soil Application of Potassium. *Middle East Journal of Agriculture Research*, 4(1), 60–66.
- BPS. (2021). *Produksi Tanaman Sayuran 2021*. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/indicator/55/61/1/produksi-tanaman-sayuran.html>
- Bugg, T. D. H., Ahmad, M., Hardiman, E. M., & Rahmanpour, R. (2011). Pathways for degradation of lignin in bacteria and fungi. *Natural Product Reports*, 28(12), 1883–1896. <https://doi.org/10.1039/c1np00042j>

- Effendy, I., Gribaldi, G., & Jalal, B. A. (2019). Aplikasi Sabut Kelapa Dan Pupuk Bokasi Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan Bibit Sawit Di Pre Nurseri. *Jurnal Agrotek Tropika*, 7(2), 405. <https://doi.org/10.23960/jat.v7i2.3367>
- Evans, M. R., Konduru, S., & Stamps, R. H. (1996). Source variation in physical and chemical properties of coconut coir dust. In *HortScience* (Vol. 31, Issue 6, pp. 965–967). <https://doi.org/10.21273/hortsci.31.6.965>
- Firdaus Samsuddin, M., Mohd Saud, H., Razi Ismail, M., Husni Omar, M., Hasna Habib, S., Hossyain Bhuiyan, M. S., & Kausar, H. (2014). Effect of different combinations of coconut coir dust and compost on rice grown under soilless culture. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 12(2), 1280–1283.
- Flax, N. J., Currey, C. J., Schrader, J. A., Grewell, D., & Graves, W. R. (2018). Coconut coir and peat biocontainers influence plant growth retardant drench efficacy. *HortTechnology*, 28(3), 370–377. <https://doi.org/10.21273/HORTTECH04033-18>
- Hongpakdee, P., & Ruamrungsri, S. (2017). Coconut coir dust ratio affecting growth and flowering of potted petunia hybrids. *Acta Horticulturae*, 1167(August), 369–374. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2017.1167.53>
- Junaidi. (2021). Pemanfaatan Sabut Kelapa Menggunakan Mol Sebagai Pupuk Organik Cair Untuk Pertumbuhan dan Hasil Terung Gelatik (*Solanum melongena* L.). *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(11), 2263–2269.
- Kamboj, N. K., Batra, V. K., Brar, N. S., Rana, M. K., & Tanuj. (2017). Effect of various plant density at different levels of phosphorous and potash on growth and seed yield of onion (*Allium cepa* L.) cv. Hisar-2. *Indian Journal of Agricultural Research*, 51(5), 514–517. <https://doi.org/10.18805/IJARE.A-4749>
- Lasmini, S. A., Rosmini, R., Lakani, I., Hayati, N., & Nasir, B. H. (2021). Increasing shallot production in marginal land using mulches and coconut husk fertilizer. *International Journal of Design and Nature and Ecodynamics*, 16(1), 105–110. <https://doi.org/10.18280/ijdne.160114>
- Li, P., Tian, Q., Peng, Z., Fang, Z., Qing, Y., & Zhao, H. (2020). Main agronomic traits and photosynthetic pathways of potatoes. *International Journal of Design and Nature and Ecodynamics*, 15(3), 431–439. <https://doi.org/10.18280/ijdne.150317>
- Maesaroh, S., Sedyawati, S. M. R., & Mahatmanti, F. W. (2014). Pembuatan Pupuk K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dari Abu Serabut Kelapa dan Air Kawah Item. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 3(3), 239–243.
- Mamondol, M. R., & Bunga, N. I. (2017). Peningkatan Hasil dan Kualitas Jagung Pulut Melalui Penggunaan Pupuk Abu Sabut Kelapa. *J. Adiwidia*, 4(1), 19–31. <https://osf.io/537s9/download>
- Mittal, M., & Chaudhary, R. (2018). Experimental Study on the Water Absorption and Surface Characteristics of Alkali Treated Pineapple Leaf Fibre and Coconut Husk Fibre. *International Journal of Applied Engineering Research*, 13(August), 12237–12243. <http://www.ripublication.com>
- Mustam, M., & Ramdani, N. (2020). Pemanfaatan Limbah Sabut Kelapa Dan Ekstrak Taoge Sebagai Pupuk Organik Cair (POC) Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Cabai. *Jurnal Ilmiah Techno Entrepreneur Acta*, 5(1), 15–21.
- Neocleous, D., Nikolaou, G., Ntatsi, G., & Savvas, D. (2020). Impact of chelated or inorganic manganese and zinc applications in closed hydroponic bean crops on growth, yield, photosynthesis, and nutrient uptake. *Agronomy*, 10(6). <https://doi.org/10.3390/agronomy10060881>
- Novianto, Effendy, I., & Aminurohman, A. (2020). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Terhadap Pupuk Organik Cair Hasil Fermentasi Sabut Kelapa. *Agroteknika*, 3(1), 35–41. <https://doi.org/10.32530/agroteknika.v3i1.67>
- Nurhadi, A. R., Yuliana, A. I., & Faizah, M. (2019). Uji Efektifitas Pemberian Ekstrak Daun Gamal terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 3(2), 28–35.
- Purba, R. (2016). Kajian Penggunaan Pupuk Organik Pada Sistem Usahatani Bawang Merah di Serang Banten. *Planta Tropika: Journal of Agro Science*, 4(1), 1–6. <https://doi.org/10.18196/pt.2016.049.1-6>
- Rahma, S., Rasyid, B., & Jayadi, M. (2019). Peningkatan Unsur Hara Kalium Dalam Tanah Melalui Aplikasi Poc Batang Pisang Dan Sabut Kelapa. *Jurnal Ecosolum*, 8(2), 74. <https://doi.org/10.20956/ecosolum.v8i2.7873>
- Risnah, S., Yudono, P., & Syukur, A. (2013). Pengaruh Abu sabut Kelapaa Terhadap Ketersediaan K di Tanah dan serapan K PAda Pertumbuhan Bibit Kakao. *Ilmu Pertanian*, 16(2), 79–91.
- Suarsana, M., Parmila, I. P., & Gunawan, K. A. (2020). Pengaruh Konsentrasi Nutrisi AB Mix terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan Hidroponik Sistem Sumbu (Wick System). *Agro Bali: Agricultural Journal*, 2(2), 98–105. <https://doi.org/10.37637/ab.v2i2.414>
- Tian, Y., Sun, X., Li, S., Wang, H., Wang, L., Cao, J., & Zhang, L. (2012). Biochar made from green waste as peat substitute in growth media for *Calathea rotundifolia* cv. *Fasciata*. *Scientia Horticulturae*, 143, 15–18. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2012.05.018>
- Wijaya, R., Damanik, M., & Fauzi, F. (2017). Aplikasi Pupuk Organik Cair Dari Sabut Kelapa Dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Ketersediaan Dan Serapan Kalium Serta Pertumbuhan Tanaman Jagung Pada Tanah Inceptisol Kwala Bekala. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 5(2), 249–255.
- Yama, D. I., & Kartiko, H. (2020). Pertumbuhan Dan Kandungan Klorofil Pakcoy ( *Brassica rappa* L ) Pada Beberapa Konsentrasi Ab Mix. *Jurnal Teknologi*, 12(1), 21–30.