

Pemberian Sekam Bakar Sebagai Campuran Media Tanam dan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleracea*)

Indri Yustika Sari*), Umi Kusumastuti Rusmarini, Yohana Theresia Maria Astuti

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

*Email Korespondensi : indriustika58@gmail.com

ABSTRAK

Kailan (*Brassica oleracea var. Acephala*) termasuk sayuran yang cukup terkenal serta digemari oleh masyarakat Indonesia karena kaya akan nutrisi. Pemilihan media tanam yang tepat menjadi salah satu aspek penting dalam mencapai hasil optimal dalam budidaya kailan. Sekam bakar juga mengandung sejumlah kecil nutrisi seperti K yang mendukung pertumbuhan tanaman. Nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) sebagai unsur hara makro dalam POC memiliki peran krusial dalam menunjang pertumbuhan tanaman kailan. Selain itu, pupuk organik cair juga memiliki peran signifikan dalam meningkatkan perkembangan tanaman. Studi ini dilakukan untuk menganalisis efek interaksi antara variasi dosis pupuk organik cair (POC) dan media tanam berbasis sekam bakar terhadap perkembangan serta produksi tanaman kailan. Penelitian berlangsung di KP 2 Instiper Desa Maguwoharjo, Kec. Depok, Kab. Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, pada elevasi 118 mdpl di bulan Mei 2024 sampai Juli 2024. Rancangan Acak Lengkap digunakan dalam penelitian ini. Faktor pertama mengkombinasikan tanah dan sekam bakar dalam empat perbandingan (1:0), (1:1), (2:1) dan (3:1). Faktor kedua konsentrasi POC 4 aras (kontrol, 0 ml/L, 20 ml/L air, 30 ml/L, dan 40 ml/L). Kedua faktor menghasilkan 16 perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 64 tanaman. Data menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 5%. Jika ditemukan perbedaan dilakukan pengujian lebih lanjut dengan menggunakan tes DMRT (Uji Rentang Ganda Duncan). Terdapat interaksi yang signifikan antara konsentrasi POC dan komposisi media tanam sekam bakar terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan. Kombinasi perlakuan media tanam 2:1 dan konsentrasi 40 ml/L memberikan hasil yang optimal pada jumlah daun, kombinasi perlakuan media tanam 2:1 dan konsentrasi POC 40 ml/l memberikan hasil tertinggi pada berat segar tajuk, perlakuan media tanam 3:1 dan konsentrasi POC 40 ml/l memberikan hasil optimal pada berat kering tanaman, berat bering tajuk dan berat kering akar. Pada parameter tinggi tanaman di perlakuan tunggal media tanam (1:1, 2:1, dan 3:1) memberikan hasil sama baik dan pada berat segar akar di perlakuan media tanam 2:1 memberikan hasil optimal. Konsentrasi POC (20 ml/l 30 ml/l, dan 40 ml/l) menunjukkan hasil terbaik pada tinggi tanaman sedangkan pada berbagai konsentrasi POC menunjukkan hasil terbaik terhadap parameter berat segar akar.

Kata Kunci: kailan; sekam bakar; pupuk organik cair (POC)

PENDAHULUAN

Kailan (*Brassica oleracea var. Acephala*) termasuk sayuran yang cukup terkenal serta digemari oleh masyarakat Indonesia (Ginanjari et al., 2021). Tanaman kailan memiliki banyak kandungan Vitamin C, asam folat, mineral Ca, Fe, vitamin A, yang memiliki manfaat untuk kesehatan. Selain digunakan sebagai bahan sayuran kailan juga mengandung zeaxanthin

dan lutein yang baik untuk kesehatan mata juga dapat mengurangi resiko penyebab tumor serta dapat memperlambat penuaan (Abror & Harjo, 2018).

Kailan merupakan sayuran yang mempunyai warna batang yang berwarna hijau sedikit kebiruan. Pada umumnya tanaman kailan memiliki tangkai daun yang pendek. Perakaran kailan tersusun atas akar tunggang dengan percabangan yang kokoh. Meski kokoh, sistem akar ini relatif dangkal dan hanya menembus kedalaman 20-30 cm. Tanah yang gembur dan subur akan bagus untuk pertumbuhan dan hasil tanaman kailan. Kailan adalah tanaman yang mampu beradaptasi serta berkembang pada berbagai tipe tanah, baik yang bertekstur ringan maupun padat, dengan kisaran pH optimal antara 5,0 hingga 6,5. Pada kondisi tanah dengan tingkat keasaman di bawah 5,0, pengapuran menjadi langkah penting untuk menyesuaikan pH tanah agar mendukung perkembangan kailan (Mulyono, 2011). Syarat tumbuh pada tanaman kailan yaitu kailan dapat di tanam dikawasan yang mempunyai suhu antara 23 °C - 35 °C dengan kelembaban udara mencapai 80-90%. Kailan umumnya di tanam pada dataran tinggi, tetapi juga dapat ditemukan pada daerah tropis ketinggian mencapai hingga 250 meter di atas permukaan laut. Diperlukan waktu 40 hingga 60 hari untuk mencapai perkembangan dan pertumbuhan optimal kailan.

Salah satu faktor kunci untuk mencapai hasil optimal dalam budidaya kailan adalah pemilihan media tanam yang sesuai dan tepat. Media tanam adalah tempat untuk pertumbuhan tanaman khususnya akar dalam menyerap zat gizi dan elemen hara esensial yang dibutuhkan guna membantu perkembangan tanaman. Media tanam sekam bakar memiliki tingkat porositas yang baik, harganya yang terjangkau, tetapi tidak dapat digunakan untuk terus menerus karena semakin lama akan semakin menurun kandungan nutrisinya. Sekam bakar memiliki kelebihan daya ikat unsur hara dan air yang baik (Nugroho & Setiawan, 2018).

Selain media tanam, pemberian pupuk memiliki peran yang krusial dalam pertumbuhan tanaman kailan. Penggunaan pupuk organik dalam bentuk cair menjadi solusi untuk mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, sehingga dapat meminimalkan dampak buruk terhadap lingkungan. Keunggulan pupuk organik cair terletak pada komposisinya yang mengandung berbagai nutrisi penting dan hormon pertumbuhan yang dibutuhkan untuk perkembangan tanah dan tanaman. Kemudahan penyerapan melalui akar dan daun dimungkinkan karena unsur-unsur hara dalam pupuk ini sudah dalam kondisi terdekomposisi (Wasilah & Bashri, 2019).

METODE PENELITIAN

Metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor diterapkan dalam penelitian ini. Faktor pertama media tanah dan sekam bakar yaitu (1:0, 1:1, 2:1, dan 3:1), sementara faktor kedua ialah konsentrasi POC yaitu (0 ml/L (kontrol), 20 ml/L, 30 ml/L, dan 40 ml/L air). Masing-masing kedua faktor terdapat empat aras. Gabungan diperoleh 16 kombimasi dan diulang sebanyak 4 kali maka diperoleh 64 tanaman. Data menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 5%. Jika ditemukan perbedaan dilakukan pengujian lebih lanjut dengan menggunakan tes DMRT (Uji Rentang Ganda Duncan). Adapun parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar tanaman, berat segar tajuk, berat segar akar, berat kering tanaman, berat kering tajuk, dan berat kering akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil sidik ragam menunjukkan ada interaksi yang signifikan pada beberapa parameter

Tabel 1. Pengaruh komposisi media tanam sekam bakar dan konsentrasi POC terhadap jumlah daun tanaman kailan

Konsentrasi POC (ml/ L air)	Media tanam tanah : sekam bakar				Rerata
	1 : 0	1 : 1	2 : 1	3 : 1	
0	6,75 de	7,50 abc	7,00 cde	7,00 cde	7,06
20	7,00 cde	7,50 abc	6,50 e	7,25 bcd	7,06
30	7,00 cde	7,00 cde	8,00 a	7,75 ab	7,44
40	750 abc	7,50 abc	7,75 ab	7,75 ab	7,63
Rerata	7,06	7,38	7,31	7,44	(+)

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

(+) : Terjadi interaksi nyata.

POC dengan konsentrasi 30 ml/L pada media tanam tanah rasio 2:1 menghasilkan jumlah daun terbaik. Namun, hasil ini tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata jika dibandingkan dengan pemberian POC 30 ml/L pada media tanam 3:1, serta POC 40 ml/L pada media tanam dengan rasio 1:0, 1:1, 2:1, dan 3:1. Di sisi lain, perlakuan kontrol pada media tanam 1:0 menghasilkan jumlah daun terendah pada tanaman kailan. Kondisi tersebut karena kandungan unsur hara makro dalam POC, mencakup nitrogen, fosfor, serta kalium yang mendukung pertumbuhan tanaman kailan menjadi lebih optimal karena kebutuhan unsur hara terpenuhi dengan baik. Komposisi sekam bakar dengan dosis yang lebih tinggi yakni dengan komposisi tanah dan sekam bakar 2:1 memiliki kandungan berbagai hara dan mineral yang mampu menyuplai hara pertumbuhan vegetatif tanaman. Kombinasi POC dengan media tanam tanah dan sekam bakar berkontribusi dalam peningkatan ketersediaan nitrogen dan fosfor, di mana nitrogen memiliki peran krusial dalam menunjang perkembangan vegetatif tanaman.

Tabel 2. Pengaruh komposisi media tanam sekam bakar dan konsentrasi POC terhadap berat segar tanaman kailan (g)

Konsentrasi POC (ml/ L air)	Media tanam tanah : sekam bakar				Rerata
	1 : 0	1 : 1	2 : 1	3 : 1	
0	5,45 e	6,67 d	6,75 d	6,60 d	6,3688
20	6,65 d	6,75 d	7,60 c	6,45 d	6,8625
30	7,25 c	7,67 c	8,57 b	6,80 d	7,5750
40	6,57 d	7,70 c	10,67 a	7,625 c	8,1438
Rerata	6,48	7,7000	8,4000	7,6250	(+)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

(+) : Terjadi interaksi nyata.

POC dengan konsentrasi 40 ml/L pada media tanam rasio 2:1 menghasilkan berat segar tanaman tertinggi. Sebaliknya, perlakuan kontrol dengan media tanam 1:0 menghasilkan berat segar tanaman terendah. Ini terjadi karena kandungan nutrisi penting dan hormon dalam POC dengan konsentrasi 40 ml/L yang mendukung pertumbuhan optimal tanaman kailan. Unsur hara yang terkandung dalam POC lebih cepat diserap oleh tanaman jika dibandingkan dengan pupuk padat. Selain itu, komposisi media tanam 2:1 menghasilkan kondisi ideal bagi pertumbuhan kailan karena sekam bakar meningkatkan porositas dan aerasi tanah, memungkinkan akar tanaman menyerap unsur hara secara lebih efisien.

Tabel 3. Pengaruh komposisi media tanam sekam bakar dan konsentrasi

POC terhadap berat segar tajuk tanaman kailan (g)

Konsentrasi POC (ml/L air)	Media tanam tanah : sekam bakar				Rerata
	1 : 0	1 : 1	2 : 1	3 : 1	
0	4,25 f	5,45 e	5,57 e	5,42 e	5,18
20	5,45 e	5,55 e	6,37 c	5,30 e	5,67
30	6,05 cd	6,52 c	7,32 b	5,62 de	6,38
40	5,37 e	6,52 c	9,42 a	6,47 c	6,95
Rerata	5,28	6,01	7,18	5,71	(+)

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

(+) : Terjadi interaksi nyata.

POC dengan konsentrasi 40 ml/L pada media tanam rasio 2:1 menghasilkan nilai tertinggi berat segar tajuk tanaman. Sementara itu, pada kontrol (tanpa POC) dengan media tanam 1:0 memperlihatkan hasil terendah. Hal ini disebabkan oleh kombinasi perlakuan POC 40 ml/L serta komposisi media tanam 2:1 berpotensi memberikan berat segar tajuk tanaman kailan yang optimal karena beberapa faktor yang saling mendukung. POC menyediakan nutrisi esensial yang mudah diserap tanaman. Sekam bakar sebagai media tanam dapat meningkatkan aerasi dan porositas tanah, memungkinkan akar untuk tumbuh dengan baik dan efisien menyerap nutrisi dari POC. Konsentrasi 40 ml/l dapat menjadi dosis yang tepat untuk memberikan nutrisi yang cukup tanpa menyebabkan efek negatif seperti over-fertilization yang dapat merusak pertumbuhan tanaman.

Tabel 4. Pengaruh komposisi media tanam sekam bakar dan konsentrasi POC terhadap berat kering tanaman kailan (g)

Konsentrasi POC (ml/L air)	Media tanam tanah : sekam bakar				Rerata
	1 : 0	1 : 1	2 : 1	3 : 1	
0	1,00 i	1,00 i	1,00 i	1,00 i	1,00
20	1,00 i	2,10 g	2,00 g	1,17 h	1,57
30	2,27 f	3,00 d	3,77 b	3,00 d	3,01
40	2,52 e	3,22 c	3,00 d	3,97 a	3,18
Rerata	1,70	2,33	2,44	2,29	(+)

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

(+) : Terjadi interaksi nyata.

POC dengan konsentrasi 40 ml/l dan media tanam rasio 3:1 memberikan berat kering tanaman terbaik. Sedangkan perlakuan kontrol (tanpa POC) pada berbagai media tanam menghasilkan berat kering tanaman terendah, namun tidak berbeda signifikan dengan konsentrasi POC 20 ml/L pada media tanam rasio 1:0. Hal ini disebabkan oleh perlakuan rasio 3:1 yang menghasilkan porositas tinggi, aerasi optimal, dan drainase yang cukup, sehingga memungkinkan akar tanaman tumbuh dengan baik. Namun konsentrasi POC 40 ml/l menyediakan jumlah nutrisi yang cukup untuk mendukung proses fotosintesis dan metabolisme tanaman. Kombinasi perlakuan ini dapat memastikan bahwa tanaman kailan memiliki akses yang baik terhadap air, oksigen dan nutrisi yang semuanya berkontribusi pada peningkatan berat kering tanaman sehingga kailan tumbuh lebih kuat dan menghasilkan berat kering yang lebih optimal daripada kombinasi perlakuan lainnya (Hairuddin & Mawardi, 2015).

Tabel 5. Pengaruh komposisi media tanam sekam bakar dan konsentrasi POC terhadap berat kering tajuk tanaman kailan (g)

Konsentrasi POC (ml/L air)	Media tanam tanah : sekam bakar				Rerata
	1 : 0	1 : 1	2 : 1	3 : 1	
0	0,90 h	0,80 i	0,90 h	0,77 i	0,84
20	0,80 i	1,90 g	1,80 g	0,97 h	1,37
30	2,07 f	2,77 d	3,57b	2,75 d	2,79
40	2,32 e	3,00 c	2,77 d	3,75 a	2,96
Rerata	1,53	2,12	2,26	2,06	(+)

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%

(+) : Terjadi interaksi nyata.

POC 40 ml/l pada media tanam rasio 3:1 menghasilkan berat kering tajuk tanaman kailan terbaik. Sedangkan perlakuan kontrol atau tanpa pemberian konsentrasi POC menggunakan rasio 1:1, 3:1 serta perlakuan POC dengan konsentrasi 20 ml /l dengan rasio 1:0 menghasilkan berat kering tajuk terendah pada tanaman kailan. Hal ini dikarenakan sinergi optimal antara nutrisi dan kondisi fisik media tanam. Kombinasi perlakuan media tanam tanah dan sekam bakar dengan konsentrasi POC menyediakan nutrisi yang cukup untuk mendukung proses fotosintesis dan pertumbuhan tanaman kailan, serta meningkatkan porositas aerasi dan drainase yang baik sehingga mengurangi resiko kelebihan air yang masuk ke akar (Gustia & Rosdiana, 2020).

Tabel 6. Pengaruh komposisi media tanam sekam bakar dan konsentrasi POC terhadap berat kering akar tanaman kailan (g)

Konsentrasi POC (ml/L air)	Media tanam tanah : sekam bakar				Rerata
	1 : 0	1 : 1	2 : 1	3 : 1	
0	0,10 b	0,20 a	0,10 b	0,22 a	0,16
20	0,20 a	0,20 a	0,20 a	0,20 a	0,20
30	0,20 a	0,22 a	0,20 a	0,25 a	0,22
40	0,20 a	0,22 a	0,22 a	0,20 a	0,21
Rerata	0,18	0,21	0,18	0,22	(+)

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%

(+) : Terjadi interaksi nyata.

Pengaplikasian POC (20 ml/L, 30 ml/L, dan 40 ml/L) dengan berbagai perbandingan komposisi media tanam menghasilkan berat kering akar yang lebih baik pada tanaman kailan, namun tidak berbeda nyata pada perlakuan kontrol atau tanpa pemberian POC dengan media tanam 1:1 dan 3:1. Sementara itu, perlakuan tanpa aplikasi POC pada media tanam perbandingan 1:0 serta 2:1 menghasilkan berat kering akar tanaman kailan yang paling rendah. Hal ini dikarenakan masing-masing perlakuan konsentrasi POC dan kombinasi perlakuan media tanam tanah dan sekam bakar menyediakan kondisi optimal untuk pertumbuhan akar. Konsentrasi POC lebih tinggi (30 ml/l dan 40 ml/l) menyediakan nutrisi cukup untuk tanaman memungkinkan akar berkembang dengan baik. Pada media tanam meningkatkan porositas dan drainase sehingga akar dapat memperoleh oksigen yang cukup dan menghindari busuk akar. Perbandingan media tanam yang seimbang seperti 1:1, 2:1, dan 3:1 memastikan bahwa tanaman memiliki lingkungan yang ideal untuk pertumbuhan akar sehingga menghasilkan sistem perakaran yang sehat dan menghasilkan berat kering akar yang lebih baik dari kombinasi perlakuan media tanam lainnya (Hali & Telan, 2018).

Tabel 7. Parameter pertumbuhan tanaman kailan yang di pengaruhi oleh media tanam sekam bakar

No	Parameter Penelitian	Media Tanam Tanah : Sekam Bakar			
		1 : 0	1 : 1	2 : 1	3 : 1
1	tinggi tanaman (cm)	20,01 q	23,17 p	22,61 p	22,61 p
2	Berat segar akar (g)	1,20 pq	1,18 pq	1,22 p	1,16 q

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%

(-) : Tidak terjadi interaksi nyata.

Rasio media tanam 1:1, 2:1, dan 3:1 menghasilkan hasil yang serupa dengan gabungan media tanah dan sekam bakar 1:0 pada parameter tinggi tanaman. Rasio media tanam 2:1 memberikan performa tertinggi untuk parameter berat segar akar bila disandingkan dengan rasio media tanam lainnya. Meski demikian, penggunaan rasio media tanam 3:1, 2:1, dan 1:1 tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman kailan. Penambahan sekam bakar ke dalam media tanam berkontribusi terhadap peningkatan sifat fisik tanah, seperti aerasi dan porositas, yang mempermudah akar tanaman dalam menyerap unsur hara. Sekam bakar juga memiliki kemampuan untuk mempertahankan kelembaban tanah di sekitar akar tanaman. Media tanam sekam bakar memiliki pH sesuai untuk pertumbuhan tanaman yang mengandung bahan organik yang mendukung terciptanya kondisi kesuburan tanah secara kimiawi, fisik, dan biologis, terutama dalam menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Sekam bakar juga mengandung fosfor dan kalium dalam proporsi yang signifikan, selain kaya akan karbon organik dan nitrogen (Merismon et al., 2024).

Tabel 8. Parameter pertumbuhan tanaman kailan yang di pengaruhi oleh POC

No	Parameter Penelitian	Pupuk Organik Cair			
		0 ml/L	20 ml/L	30 ml/L	40 ml/L
1	tinggi tanaman (cm)	20,58 b	22,11 a	22,23 a	23,49 a
2	Berat segar akar (g)	1,20 a	1,19 a	1,19 a	1,19 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

(-) : Tidak terjadi interaksi

Konsentrasi POC (20 ml/l, 30ml/l, serta 40 ml/l) menghasilkan capaian sama baik dengan perlakuan tanpa pemberian konsentrasi POC pada parameter tinggi tanaman. Hal ini dikarenakan konsentrasi POC yang diberikan mungkin belum optimal untuk memberikan dampak signifikan pada pertumbuhan tinggi tanaman. Tanaman mungkin memerlukan konsentrasi yang lebih tinggi agar unsur hara dalam POC dapat dimanfaatkan secara efektif untuk pertumbuhan. Tanaman yang diberikan POC cenderung berkembang lebih optimal dibandingkan yang tidak, karena POC menyediakan berbagai manfaat esensial. POC mengandung beragam unsur hara esensial, baik mikro maupun makro, yang berperan penting dalam menunjang perkembangan serta hasil tanaman (Wijayanto et al., 2016).

Sedangkan pada berbagai konsentrasi POC (0 ml/l, 20 ml/l, 30 ml/l dan 40 ml/l) menunjukkan hasil yang sama baik pada parameter berat segar akar. Pemberian POC dengan berbagai tingkat konsentrasi tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap berat segar akar. Ini berarti perbedaan konsentrasi dalam rentang tersebut tidak signifikan memengaruhi perkembangan berat segar akar. Hal ini dapat terjadi karena beberapa faktor seperti faktor eksternal seperti kondisi tanah dan lingkungan tumbuh yang lebih berpengaruh. Konsentrasi POC yang diujikan belum mencapai tingkat optimal untuk memengaruhi pertumbuhan akar secara signifikan. Selain itu, ada kemungkinan bahwa pemberian unsur air secara berlebihan terutama jika bahan organik dalam POC memperbaiki struktur tanah dapat membuat tanah menjadi jenuh sehingga menghambat respirasi akar dan meniadakan manfaat POC pada berat segar akar (Musdalifa et al., 2020).

KESIMPULAN

Dari pengamatan dan analisis serta pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. Kombinasi perlakuan media tanam sekam bakar 3:1 dan konsentrasi POC 40 ml/l air menunjukkan peningkatan pertumbuhan tanaman kailan. Sementara hasil tanaman kailan terbaik ditunjukkan pada kombinasi perlakuan media tanam sekam bakar 2:1 dan konsentrasi POC 40 ml/l.
2. Konsentrasi POC 40 ml/l air memberikan hasil signifikan pada tinggi tanaman kailan.
3. Perbandingan media tanam sekam bakar 3:1 menunjukkan hasil signifikan pada tinggi tanaman kailan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abror, M., & Harjo, R. P. (2018). Efektifitas pupuk organik cair limbah ikan dan *Trichoderma* sp terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleraceae* sp) pada sistem hidroponik substrat. *Jurnal AGROSAINS Dan TEKNOLOGI*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.24853/jat.3.1.1-12>
- Ginanjari, M., Rahayu, A., & Tobing, O. L. (2021). PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KAILAN (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*) PADA BERBAGAI MEDIA TANAM DAN KONSENTRASI NUTRISI AB MIX DENGAN SISTEM HIDROPONIK SUBSTRAT Growth and Production of Chinese Kale (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*) in Various Pla. *Jurnal Agronida ISSN*, 7(2), 86.
- Gustia, H., & Rosdiana, R. (2020). Kombinasi Media Tanam dan Penambahan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabe. *Jurnal AGROSAINS Dan TEKNOLOGI*, 4(2), 70. <https://doi.org/10.24853/jat.4.2.70-78>
- Hairuddin, R., & Mawardi, R. (2015). Efektivitas Pupuk Organik Air Cucian Beras Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Perbal*, 3(3), 1–8.
- Hali, A. S., & Telan, A. B. (2018). Pengaruh Beberapa Kombinasi Media Tanam Organik Arang Sekam, Pupuk Kandang Kotoran Sapi, Arang Serbuk Sabut Kelapa Dan Tanah Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum Melongena* L.). *Jurnal Info Kesehatan*, 16(1), 83–95. <https://doi.org/10.31965/infokes.vol16.iss1.174>
- Merismon, Prayitno, A., Bahri, S., & Ansiska, P. (2024). Komposisi Media Tanam terhadap Peningkatan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L.). *Inovasi Pembangunan - Jurnal Kelitbang*, 12(1), 122–129. <https://jurnal.balitbangda.lampungprov.go.id>
- Mulyono. (2011). Budidaya Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* var. *achepala*) di UPT Usaha Pertanian Aspakusa Makmur Teras Boyolali. *Mulyono*, 9–44. <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/19584/Budidaya-tanaman-kailan-Brassica-oleraceae-var-achepala-di-UPT-Usaha-Pertanian-Aspakusa-Makmur-Teras-Boyolali>

- Musdalifa, M., Umrah, U., & Paserang, A. P. (2020). SISTEM PERTANAMAN ORGANIK “SOIL PONIK” MODEL HORIZONTAL MELALUI PENERAPAN PUPUK ORGANIK CAIR PADA TANAMAN SAWI (*Brassica rapa* L.). *Biocelebes*, 14(1), 70–78. <https://doi.org/10.22487/bioceb.v14i1.15088>
- Nugroho, C. A., & Setiawan, A. W. (2018). Pengaruh Frekuensi Penyiraman Dan Volume Air Media Tanam Campuran Arang Sekam dan Pupuk Kandang. *Agrium*, 25(1), 12–23.
- Wasilah, Q. A., & Bashri, W. A. (2019). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Berbahan Baku Limbah Sisa Makanan dengan Penambahan Berbagai Bahan Organik terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Lentera Bio*, 8(2), 136–142. <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio>
- Wijayanto, E., Sudrajat, H. W., & Samai, S. (2016). Pemberian pupuk organik cair (POC) hasil fermentasi limbah sawi dan kirinyu (*Chromolaena odorata* L.) pada pertumbuhan sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *AMPIBI: Jurnal Alumni Pendidikan Biologi*, 1(2), 31–37. <https://ojs.uho.ac.id/index.php/ampibi/article/view/5035>