

Pengaruh Campuran Ekstrak Fermentasi Pupuk Kandang Sapi sebagai Substitusi Nutrisi AB Mix pada Tanaman Pakcoy dengan Sistem Hidroponik

(The Effect of Extract Mix of Cow Manure Fermentation as AB Mix Nutrient Substitute on Pak Choi with Hydroponic System)

Darwin H. Pangaribuan[♥], Yohannes C. Ginting, M.A. Syamsul Arif, Ainin Niswati, Dermiyati, Ega Utari, Fika Wulandini, Yosephine Indah Aprilyani

Agrotechnology Study Program, University of Lampung

[♥]Corresponding author email: darwin.pangaribuan@fp.unila.ac.id

Article history: submitted: January 19, 2022; accepted: March 8, 2022; available online: March 11, 2022

Abstract. AB Mix is a hydroponic nutrient that contains complete nutrients, but the price is relatively expensive so an alternative is needed to replace it. This study aims to (1) determine whether fermentation extract from a mixture of cow manure with gamal leaf or african leaf or moringa leaf can be used as a nutrient substitute for AB Mix. (2) Study the percentage of fermentation extract from a mixture of cow manure with gamal leaf or african leaf or moringa leaf that can be used as nutrient substitutes for AB Mix. This research used Completely Randomized Block Design which consisted of 7 treatments. They were P0 (100% AB Mix), P1 (75 % AB Mix +25% fermentation extract of cow manure and gamal leaves), P2 (50% AB Mix +50% fermentation extract of cow manure and gamal leaves), P3 (75% AB Mix + 25% fermentation extract of cow manure and african leaves), P4 (50% AB Mix + 50% fermentation extract of cow manure and african leaves), P5 (75% AB Mix + 25% fermentation extract of cow manure and moringa leaves), and P6 (50% AB Mix + 50% fermentation extract of cow manure and moringa leaves). Each treatment contained 6 replications. The results showed that the 25% treatment of mixed fermented extract of cow manure with gamal leaves or african leaves or moringa leaves gave the same effect as AB Mix nutrition, but the best fresh weight of plant was obtained from the treatment of 75% AB Mix + 25% fermented extract mixed with cow manure and gamal leaves.

Keywords: AB Mix; cow manure; africa leaf; gamal leaf; moringa leaf

Abstrak. AB Mix merupakan nutrisi hidroponik yang mengandung unsur hara yang lengkap, namun harganya relatif mahal sehingga diperlukan alternatif untuk menggantikan nutrisi tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk (1) Mengetahui apakah ekstrak fermentasi dari campuran pupuk kandang sapi dengan daun gamal atau daun afrika atau daun kelor dapat dijadikan sebagai substitusi nutrisi AB Mix. (2) Mengetahui persentase ekstrak fermentasi dari campuran pupuk kandang sapi dengan daun gamal atau daun afrika atau daun kelor yang dapat dijadikan sebagai substitusi nutrisi AB Mix. Rancangan yang digunakan ialah Rancangan Acak Kelompok Lengkap yang terdiri dari 7 perlakuan yaitu P0 (100% AB Mix), P1 (75% AB Mix + 25% ekstrak fermentasi pupuk kandang sapi dan daun gamal), P2 (50% AB Mix + 50% ekstrak fermentasi pupuk kandang sapi dan daun gamal), P3 (75% AB Mix + 25% ekstrak fermentasi pupuk kandang sapi dan daun afrika), P4 (50% AB Mix + 50% ekstrak fermentasi pupuk kandang sapi dan daun afrika), P5 (75% AB Mix + 25% ekstrak fermentasi pupuk kandang sapi dan daun kelor), dan P6 (50% AB Mix + 50% ekstrak fermentasi campuran 25% pupuk kandang sapi dan daun kelor) dengan enam ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan 25% ekstrak fermentasi campuran pupuk kandang sapi dengan daun gamal atau daun afrika atau daun kelor memberikan pengaruh yang sama dengan nutrisi AB Mix, namun hasil terbaik diperoleh dari perlakuan 75% AB Mix + 25% ekstrak fermentasi campuran pupuk kandang sapi dan daun gamal yang terlihat pada peubah bobot segar tajuk.

Kata kunci: AB Mix; daun afrika; daun gamal; daun kelor; pupuk kandang sapi

PENDAHULUAN

Peningkatan kesadaran masyarakat terhadap kesehatan berpengaruh terhadap meningkatnya permintaan terhadap sayuran yang berkualitas. Salah satu teknologi budidaya tanaman pakcoy (*Brassica rapa*

subs chinensis) yang menghasilkan produk berkualitas adalah sistem hidroponik. Kualitas tanaman hasil budidaya hidroponik adalah sehat dan bebas dari hama dan penyakit. Hidroponik merupakan sistem budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah sebagai media tanamnya. Hidroponik

menggunakan nutrisi berbentuk larutan yang diberikan melalui media tanam.

Nutrisi hidroponik sudah banyak dijual di pasaran dengan berbagai formula, salah satu formula nutrisi yang banyak dijual di pasaran ialah formula nutrisi AB Mix. Keunggulan nutrisi AB Mix menurut Resh (2013) serta Sembiring dan Maghfoer (2018) adalah nutrisi AB Mix mengandung unsur hara makro dan mikro yang lengkap serta mudah diserap oleh tanaman. Nutrisi AB Mix mengandung N, P, K, Mg, S, Fe, Cu, Mn, Zn, Mo, B, Cl, dan Na. Salah satu komponen yang menyebabkan biaya hidroponik tinggi adalah faktor nutrisi. Harga nutrisi AB Mix yang cukup mahal menjadi salah satu penyebab besarnya biaya produksi hidroponik.

Salah satu alternatif sumber nutrisi hidroponik adalah nutrisi organik dari ekstrak tanaman. Penggunaan nutrisi organik sayuran saat ini belum berkembang karena kesulitan dalam membuat formula sesuai kebutuhan tanaman. Oleh karena itu perlu diuji pemberian nutrisi organik dari ekstrak berbagai bahan organik sebagai substitusi nutrisi hidroponik.

Nutrisi organik cair bermanfaat bagi pertumbuhan dan produksi tanaman. Menurut Itelima *et al.*, (2018) nutrisi organik cair adalah larutan yang mengandung banyak unsur hara sebagai hasil dari proses biologi pembusukan bahan-bahan organik yang dapat berasal dari sisa tanaman maupun kotoran hewan. Salah satu bahan pupuk organik dari kotoran hewan adalah dari bahan pupuk kandang sapi. Menurut Iswahyudi *et al.*, (2020) kotoran sapi mengandung N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, dan B. Keunggulan pupuk kandang sapi menurut Prasetyo (2014) adalah memiliki kandungan nitrogen yang tinggi. Kandungan hara pupuk kandang sapi lebih rendah dibandingkan pupuk anorganik. Oleh karena itu kandungan unsur hara pupuk kandang sapi perlu ditingkatkan agar sesuai dengan kebutuhan tanaman. Salah satu cara untuk meningkatkan kandungan unsur hara

tersebut adalah menambahkan bahan hijauan seperti dedaunan.

Selain menggunakan pupuk yang berasal dari kotoran hewan, pupuk organik cair juga dapat berasal dari bahan dedaunan seperti daun gamal (*Gliricidia sepium*), daun afrika (*Vernonia amygdalina*), dan daun kelor (*Moringa oleifera*). Tanaman gamal merupakan tanaman Leguminosae yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber penyedia N (Damara *et al.*, 2018). Daun gamal memiliki kandungan unsur nitrogen yang tinggi dan mengandung unsur hara esensial cukup tinggi serta memiliki nilai C/N rasio rendah Nasution *et al.*, (2017). Daun afrika mengandung unsur hara makro maupun mikro, seperti N, P, K, Ca, Mg (Aboyeji, 2019). Menurut Setiani dan Rusli (2020), daun afrika juga berfungsi sebagai anti *inflammatory*. Suhastyo dan Raditya (2021) menyatakan bahwa, daun kelor dapat mempercepat pertumbuhan tanaman karena mengandung zeatin, sitokinin, askorbat, fenolik dan mineral lain yang bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman. Menurut Adiaha (2017), daun kelor mengandung N, P, K, Ca, Mg, dan Na.

Pupuk kandang sapi dan bahan hijauan mengandung berbagai unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Oleh karena itu pupuk kandang sapi dapat dikombinasikan dengan daun gamal, daun afrika, dan daun kelor. Kombinasi bahan tersebut memiliki kandungan unsur hara yang dapat saling melengkapi. Bahan-bahan organik tersebut diolah menjadi pupuk organik cair (POC) melalui proses fermentasi agar dapat digunakan sebagai nutrisi hidroponik.

Fermentasi adalah proses penguraian senyawa organik menjadi senyawa sederhana yang dipecah dengan bantuan mikroorganisme Vuppala *et al.*, (2015). Melalui proses fermentasi maka unsur hara yang ada pada bahan organik dapat dilepaskan dengan bantuan mikroorganisme seperti EM4. Jalaluddin *et al.*, (2016) menyatakan bahwa EM4 merupakan campuran dari mikroorganisme yang

bermanfaat dalam proses fermentasi. Jumlah mikroorganisme fermentasi didalam EM4 berkisar 80 jenis. Mikroorganisme tersebut dapat bekerja secara efektif dalam memfermentasikan bahan organik. Ekstrak dari fermentasi dari bahan organik akan digunakan sebagai nutrisi hidroponik. Ekstrak fermentasi pupuk kandang sapi yang dikombinasikan dengan daun gamal, daun afrika, dan daun kelor mengandung nutrisi lengkap yang dapat dijadikan sebagai substitusi nutrisi AB Mix pada sistem hidroponik.

Kombinasi bahan dari fermentasi pupuk kandang sapi, fermentasi daun gamal, fermentasi daun afrika, dan fermentasi daun kelor akan menghasilkan nutrisi organik cair dengan kandungan unsur hara lengkap yang dapat dijadikan sebagai substitusi nutrisi AB Mix. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ekstrak fermentasi campuran pupuk kandang sapi dengan daun gamal atau daun afrika atau daun kelor dapat dijadikan sebagai substitusi nutrisi AB Mix dan mengetahui berapakah persentase ekstrak fermentasi campuran pupuk kandang sapi dengan daun gamal atau daun afrika atau daun kelor yang dapat dijadikan sebagai substitusi nutrisi AB Mix.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan Juni 2021. Lokasi penelitian berada di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Rancangan yang digunakan ialah Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Penelitian ini terdiri dari 7 perlakuan dengan 6 ulangan. Homogenitas ragam diuji dengan uji Barlett dan aditivitas data diuji dengan uji Tukey. Kemudian bila asumsi terpenuhi maka dilakukan analisis ragam dan pemisahan nilai tengah menggunakan uji BNJ pada taraf 5%. Perlakuan yang digunakan ialah sebagai berikut.

1. P0 = 100% AB Mix.

2. P1 = 75% AB Mix + 25% campuran ekstrak fermentasi pupuk kandang sapi dan daun gamal.
3. P2 = 50% AB Mix + 50% campuran ekstrak fermentasi pupuk kandang sapi dan daun gamal.
4. P3 = 75% AB Mix + 25% campuran ekstrak fermentasi pupuk kandang sapi dan daun afrika.
5. P4 = 50% AB Mix + 50% campuran ekstrak fermentasi pupuk kandang sapi dan daun afrika.
6. P5 = 75% AB Mix + 25% campuran ekstrak fermentasi pupuk kandang sapi dan daun kelor.
7. P6 = 50% AB Mix + 50% campuran ekstrak fermentasi pupuk kandang sapi dan daun kelor.

Pembuatan ekstrak fermentasi dilakukan melalui dua tahapan yaitu fermentasi aerob selama 40 hari terlebih dahulu dan dilanjutkan fermentasi anaerob selama 10 hari. Fermentasi dilakukan dengan menggunakan pupuk kandang sapi, daun gamal, daun afrika, daun kelor, EM4, air dan larutan gula. Langkah-langkah pembuatan fermentasi aerob dari masing-masing bahan yaitu disiapkan 3,5 kg pukan sapi berdasarkan konversi bobot kering oven, 5 kg daun gamal berdasarkan konversi bobot kering oven, 7 kg daun afrika berdasarkan bobot kering oven, dan 4,5 kg daun kelor berdasarkan konversi bobot kering oven.

Pembuatan ekstrak fermentasi dari bahan daun afrika, daun gamal, dan daun kelor dilakukan dengan memisahkan daun dari tangkainya terlebih dahulu kemudian dicacah dan diletakkan di atas *trash bag*, lalu dicampur dengan pupuk kandang sapi. Selanjutnya pada daun afrika dan pupuk kandang sapi ditambahkan 526 ml EM4 dan 526 ml larutan gula. Untuk daun gamal dan pupuk kandang sapi ditambahkan 425 ml EM4 dan 425 ml larutan gula. Untuk daun kelor dan pupuk kandang sapi ditambahkan 400 ml EM4 dan 400 ml larutan gula. Kemudian seluruh bahan tersebut diaduk hingga tercampur rata dan ditutup dengan

trash bag. Setelah itu dilanjutkan, dengan fermentasi anaerob di dalam drum dengan ditambahkan air sebanyak 20 L hingga bahan terendam. Setelah melalui proses fermentasi selama 50 hari, hasil fermentasi sudah dapat diaplikasikan pada tanaman.

Sistem hidroponik yang digunakan ialah hidroponik sistem NFT (*Nutrient Film*

Technique). Penyemaian benih pakcoy dilakukan pada media rockwool yang berukuran 1,5 cm x 1,5 cm. Penyemaian dilakukan selama 14 hari hingga tanaman memiliki 3-4 helai daun. Kemudian, dilakukan analisis unsur hara pada larutan nutrisi organik yang sudah difermentasi untuk mengetahui kandungan N, P, dan K dari ekstrak fermentasi.

Tabel 1. Perbandingan kandungan unsur hara

Unsur hara	AB Mix (ppm) ^[1]	Ekstrak fermentasi pupuk kandang sapi dan daun gamal (ppm) ^[2]	Ekstrak fermentasi pupuk kandang sapi dan daun kelor (ppm) ^[2]	Ekstrak fermentasi pupuk kandang sapi dan daun afrika (ppm) ^[2]	Standar mutu (%) ^[3]
N	408,86	220	1130	160	3-6
P	111,33	210	250	220	3-6
K	1049,67	4310	5250	5660	3-6

Sumber:

1. Sesudah konversi pengenceran berdasarkan Ariananda *et al.*, (2020).
2. Hasil analisis di Laboratorium Politeknik Negeri Lampung.
3. Permentan (2011)

Terdapat tujuh macam nutrisi yang diaplikasikan pada tanaman, yaitu P0 (100% AB Mix), P1, P3, P5 (75% AB Mix dengan 25% campuran ekstrak fermentasi pupuk kandang sapi dan daun gamal atau daun afrika atau daun kelor), dan P2, P4, P6 (50% AB Mix dengan 50% campuran ekstrak fermentasi pupuk kandang sapi dengan daun gamal atau daun afrika atau daun kelor). Masing-masing nutrisi ditampung dalam ember yang berbeda dengan kapasitas masing-masing 30 L. Pembuatan nutrisi P0 (100% AB Mix) adalah ember diisi 30 L air lalu ditambahkan 150 ml stok A lalu diaduk. Kemudian ditambahkan 150 ml stok B dan diaduk. Nutrisi siap digunakan.

Pembuatan nutrisi organik P1, P3, P5 (75% AB Mix dengan 25% campuran ekstrak fermentasi pupuk kandang sapi dan daun gamal atau daun afrika atau daun kelor) yakni dimulai dengan membuat 75% AB Mix, ember diisi 22,5 L air lalu ditambahkan 112,5 ml stok A dan diaduk. Kemudian ditambahkan 112,5 ml stok B lalu diaduk.

Untuk membuat ekstrak fermentasi 25%, ember diisi 6 L air lalu ditambahkan 1,5 L ekstrak fermentasi yang telah disaring. Larutan 75% AB Mix dan 25% ekstrak fermentasi dicampurkan dalam satu ember dan diaduk. Nutrisi siap digunakan.

Pembuatan nutrisi organik P2, P4, P6 (50% AB Mix dengan 50% campuran ekstrak fermentasi pupuk kandang sapi dan daun gamal atau daun afrika atau daun kelor) yakni dengan membuat membuat 50% AB Mix, ember diisi 15 L air lalu ditambahkan 75 ml stok A dan diaduk. Kemudian ditambahkan 75 ml stok B lalu diaduk. Untuk membuat ekstrak fermentasi 50%, ember diisi 12 L air lalu ditambahkan 3 L ekstrak fermentasi yang telah disaring. Larutan 50% AB Mix dan 50% ekstrak fermentasi dicampurkan dalam satu ember dan diaduk. Nutrisi siap digunakan.

Penanaman dilakukan setelah tanaman pakcoy berumur 14 hari setelah semai. Pakcoy yang sudah siap tanam dimasukkan ke dalam netpot yang sudah diberi kain

flannel, lalu disusun pada instalasi hidroponik sistem NFT.

Pemeliharaan tanaman yang dilakukan meliputi penggantian larutan nutrisi, penyulaman, dan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT). Penggantian larutan nutrisi dilakukan setiap 1 minggu sekali atau jika konsentrasi larutan nutrisi sudah berkurang. Penyulaman dilakukan apabila terdapat tanaman yang mati atau terserang OPT sampai umur 1 minggu setelah tanam. Pengendalian OPT dilakukan secara manual dengan mengutip hama dari tanaman dan secara preventif dengan pestisida nabati yang terbuat dari daun pepaya. Pemanenan dilakukan setelah tanaman pakcoy berumur 28 hari setelah pindah tanam. Pakcoy yang siap dipanen memiliki kriteria tinggi sekitar 20 cm, daun yang lebar berbentuk oval, dan berwarna hijau segar. Peubah yang diamati pada penelitian ini meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, tingkat kehijauan daun (TKD atau SPAD *Soil Plant Analysis Development*), bobot segar tajuk, dan bobot segar akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peubah tinggi tanaman, bobot segar tajuk, dan bobot segar akar tanaman pakcoy pada perlakuan P1, P2, P3, P4, dan P5 tidak berbeda nyata dari perlakuan P0 namun perlakuan P6 berbeda nyata dari perlakuan P0 (100% AB Mix). Perlakuan P1 memberikan hasil tertinggi pada peubah tinggi tanaman dan bobot segar tajuk. Perlakuan P3 memberikan hasil tertinggi pada peubah bobot segar akar. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan P1, P2, P3, P4, dan P5 mampu menyamai perlakuan P0, namun perlakuan P6 belum mampu menyamai perlakuan P0 pada peubah tinggi tanaman (Tabel 2), bobot segar akar (Tabel 3), dan bobot segar tajuk tanaman pakcoy (Tabel 3). Tinggi tanaman terbaik dihasilkan oleh perlakuan P1 yaitu 23,18 cm.

Besar kecilnya bobot segar akar dipengaruhi oleh ketersediaan air dan unsur hara tanaman terutama unsur P yang memiliki

peran penting dalam pembentukan akar. Unsur P bersama N dapat memacu pembentukan akar dan rambut-rambut akar. Menurut Muhadiansyah et al., (2016), bobot segar akar menunjukkan penyerapan unsur hara yang baik, sebab semakin tinggi bobot akar maka semakin banyak unsur hara yang diserap tanaman. Pertumbuhan akar yang baik akan memudahkan tanaman menyerap unsur hara dengan optimal. Bobot segar tajuk tanaman dipengaruhi oleh tinggi tanaman dan jumlah daun. Hal ini sejalan dengan Manuhuttu *et al.*, (2012), bahwa berat segar tajuk tanaman dipengaruhi oleh tinggi tanaman dan jumlah daun. Semakin tinggi tanaman dan semakin banyak jumlah daun, maka berat segar tajuk akan meningkat.

Pada peubah jumlah daun, perlakuan P1, P2, P3, dan P5 tidak berbeda nyata dari perlakuan P0 namun perlakuan P4 dan P6 berbeda nyata dengan perlakuan P0. Perlakuan P1 memberikan jumlah daun terbanyak yaitu 9,39 helai (Tabel 2). Hal ini dikarenakan perlakuan P1, P2, P3, dan P5 memiliki kandungan unsur hara mayor yang dapat menyamai perlakuan P0, yaitu unsur Nitrogen (Tabel 1). Selain sebagai unsur pembentukan klorofil dalam proses fotosintesis di daun, unsur N juga berfungsi dalam pertumbuhan vegetatif tanaman (Massignam *et al.*, 2005) termasuk jumlah daun.

Pada peubah lebar daun, perlakuan P1, P3, dan P5 tidak berbeda nyata dari perlakuan P0 namun perlakuan P2, P4, dan P6 berbeda nyata dengan perlakuan P0. Perlakuan P0 memberikan hasil tertinggi yaitu 4,00 cm. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan P1, P3, dan P5 mampu menyamai perlakuan P0 namun perlakuan P2, P4, dan P6 belum mampu menyamai perlakuan P0 (Tabel 2). Hal ini berarti kandungan unsur hara pada perlakuan P1, P3 dan P5 mencukupi kebutuhan unsur hara untuk pelebaran daun. Unsur hara yang diberikan sesuai dengan kebutuhan tanaman akan membantu pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan optimal.

Tabel 2. Pengaruh nutrisi organik terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Lebar daun (cm)	Tingkat kehijauan daun (unit)
P0	21,01a	8,89 ab	4,00a	15,25 a
P1	23,18a	9,39 a	3,86a	14,10 b
P2	22,49a	9,08 a	3,29b	13,80 b
P3	22,01a	8,39 bc	3,56ab	14,40 ab
P4	21,37a	7,94 c	3,35b	13,55 b
P5	19,44a	8,72 b	3,75ab	14,40 ab
P6	10,31b	6,97 d	2,14c	14,04 b
BNJ 5%	2,73	0,64	0,49	1,09

Keterangan:

Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Simbol huruf P0 sampai dengan P6 dijelaskan di Metode.

Pada peubah tingkat kehijauan daun, perlakuan P3 dan P5 tidak berbeda nyata dari perlakuan P0 namun perlakuan P1, P2, P4, dan P6 berbeda nyata dengan perlakuan P0. Perlakuan P0 memberikan hasil tertinggi yaitu 15,25 unit. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan P3 dan P5 mampu menyamai perlakuan P0 namun perlakuan P1, P2, P4, dan P6 belum mampu menyamai perlakuan P0 (Tabel 2). Tingkat kehijauan daun dipengaruhi oleh kandungan nitrogen. Nitrogen merupakan unsur hara yang penting untuk pertumbuhan vegetatif tanaman. Semakin tinggi kandungan nitrogen, maka semakin tinggi nilai tingkat kehijauan daun (Efendi *et al.*, 2012).

Peubah pengamatan bobot segar akar perlakuan 50% AB Mix dengan 50% campuran ekstrak fermentasi pupuk kandang sapi dan daun gamal (P3) adalah 116,50% dibandingkan dengan perlakuan AB Mix 100% (P0). Kemudian peubah bobot segar tajuk perlakuan 75% AB Mix dengan campuran ekstrak pupuk kandang sapi dan daun gamal (P1) adalah 112,89% dibandingkan dengan perlakuan AB Mix 100% (P0). Berdasarkan hasil tersebut, baik bobot segar tajuk maupun bobot segar akar mampu mencapai lebih dari 100% dibandingkan dengan perlakuan P0 (Tabel 3). Dengan demikian dapat direkomendasikan

bahwa penggunaan nutrisi AB Mix pada budidaya pakcoi sistem hidroponik dapat dikurangi dengan mencampurkan AB Mix dengan campuran ekstrak pupuk kandang sapi dengan daun gamal. Hal ini akan menghemat biaya produksi hidroponik karena tidak perlu menggunakan 100% nutrisi AB Mix.

Pemberian larutan nutrisi pada sistem hidroponik harus memperhatikan nilai kepekatan larutan nutrisi (ppm) dan pH. Kepekatan larutan nutrisi dapat disesuaikan dengan fase pertumbuhan tanaman. Rata-rata nilai kepekatan nutrisi pada 7 HST, 14 HST, 21 HST, dan 28 HST berturut-turut yaitu 1034 ppm, 1070 ppm, 1088 ppm, dan 1091 ppm (Tabel 4). Nilai kepekatan nutrisi pada budidaya hidroponik akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman.

Pemberian nutrisi hidroponik yang tepat akan memberikan hasil yang optimal bagi pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy. Nilai kepekatan nutrisi untuk tanaman pakcoy menurut Dani (2020) adalah 1050-1400 ppm. Pada penelitian ini, nilai kepekatan nutrisi pada 7 HST, 14 HST, 21 HST, dan 28 HST masih dalam batasan normal. Apabila nilai kepekatan nutrisi terlalu rendah maka tanaman akan menguning, namun jika nilai kepekatan nutrisi terlalu tinggi tanaman akan mati.

Tabel 3. Pengaruh nutrisi organik terhadap bobot akar dan tajuk

Perlakuan	Bobot segar akar (g)	Perbedaan persentase bobot segar akar dengan P0	Bobot segar tajuk (g)	Perbedaan persentase bobot segar tajuk dengan P0
P0	1,03 a	-	20,17 a	-
P1	1,12 a	108,73%	22,77 a	112,89%
P2	1,08 a	104,85%	20,60 a	102,13%
P3	1,20 a	116,50%	22,34 a	110,75%
P4	1,18 a	114,56%	18,35 a	90,97%
P5	1,00 a	97,08%	18,58 a	92,11%
P6	0,67 b	65,04%	10,19 b	50,52%
BNJ 5%	0,24	-	4,50	-

Keterangan:

Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%. Simbol huruf P0 sampai dengan P6 dijelaskan di Metode.

Rata-rata nilai pH pada 7 HST, 14 HST, 21 HST, dan 28 HST berturut-turut yaitu 6,73, 7,15, 7,27, dan 7,19 (Tabel 5). Menurut Istarofah dan Salamah (2017) nilai pH optimum untuk pertumbuhan pakcoy yaitu 6-7. Jika pH terlalu tinggi maka unsur hara mikro terutama Cl akan mengendap dan tidak dapat diserap tanaman, namun jika pH terlalu rendah akan menurunkan daya larut unsur hara P, K, S, Ca, dan Mg sehingga tidak dapat

diserap dengan baik oleh tanaman. Nilai pH yang terlalu tinggi akan mengurangi ketersediaan unsur hara mikro seperti Mn, Cu, Fe, dan Zn, namun jika pH terlalu rendah maka ketersediaan unsur hara makro seperti P, K, Ca, Mg akan berkurang (Astuti & Yana, 2019; Utomo *et al.*, 2016). Pada penelitian ini, nilai pH nutrisi pada 7 HST, 14 HST, 21 HST, dan 28 HST masih dalam batasan normal

Tabel 4. Pengaruh nutrisi organik terhadap TDS (*Total Dissolve Solid*) (ppm)

Perlakuan	TDS			
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST
P0	1230	1324	1366	1293
P1	1072	1065	1141	1241
P2	941	905	950	975
P3	1165	1162	1245	1180
P4	921	899	962	1013
P5	1036	1053	1030	1134
P6	891	1001	953	892

Keterangan:

Simbol huruf P0 sampai dengan P6 dijelaskan di Metode

Tabel 5. Pengaruh nutrisi organik terhadap pH.

Perlakuan	pH			
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST
P0	5,94	5,88	6,36	5,90
P1	6,40	6,70	6,70	6,80
P2	6,90	7,30	7,20	7,70
P3	6,93	6,71	6,36	7,19
P4	6,79	7,79	7,32	7,74
P5	6,88	7,68	7,83	7,41
P6	7,53	8,19	8,25	8,12

Keterangan:

Simbol huruf P0 sampai dengan P6 dijelaskan di Metode

Perlakuan nutrisi yang mampu menyamai perlakuan P0 pada masing-masing peubah pengamatan menunjukkan bahwa unsur hara yang terkandung dalam larutan nutrisi tersebut dapat mencukupi kebutuhan tanaman pakcoy. Larutan media hidroponik harus kaya nutrisi untuk pertumbuhan tanaman. Dalam pertumbuhan vegetatif yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, dan tingkat kehijauan daun, unsur hara utama yang berperan adalah nitrogen. Tanaman yang kekurangan nitrogen, pertumbuhannya akan terhambat dan juga daya tahannya terhadap penyakit menjadi rendah Perwitasari *et al.*, (2012).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P6 memberikan hasil terendah pada seluruh peubah pengamatan. Hal ini diduga karena perlakuan tersebut memiliki konsentrasi unsur hara yang belum mampu mencukupi kebutuhan tanaman. Kemungkinan penyebab rendahnya hasil dari perlakuan P6 adalah kandungan unsur hara mikro yang kurang lengkap, kandungan kalium yang tinggi, dan pH larutan nutrisi yang terlalu tinggi (Tabel 5). Kandungan nutrisi berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy pada sistem hidroponik karena larutan nutrisi merupakan salah satu faktor penentu yang paling penting terhadap hasil dan kualitas sayuran hidroponik (Koesriharti & Istiqomah, 2016). Selain unsur hara makro esensial, unsur hara mikro juga diperlukan untuk mendukung

pertumbuhan tanaman. Berdasarkan Tripathi *et al.*, (2015), unsur hara mikro harus terpenuhi karena tanaman sangat bergantung pada unsur hara mikro. Unsur hara mikro memiliki pengaruh besar pada aktivitas tanaman. Nutrisi organik yang digunakan pada penelitian ini diduga mengandung unsur hara mikro namun tidak selengkap AB Mix misalnya dalam kandungan Fe, Cu, Mn, Zn, Mo, dan B.

Pupuk kandang sapi menurut Dewi *et al.*, (2017) sudah mengandung unsur hara mikro yaitu Mn, Cu, Fe, dan Zn namun tidak selengkap AB Mix. Lebih jauh dijelaskan oleh Indarto *et al.*, (2019) bahwa daun gamal mengandung N, P, K, Ca, dan Mg dan oleh Adiaha (2017) bahwa daun kelor mengandung unsur hara mikro Na.

Kandungan kalium pada nutrisi organik yang berasal dari daun afrika memiliki hasil kandungan cukup tinggi (Tabel 1) sama dengan hasil penelitian Adewole *et al.*, (2015). Kalium harus tersedia mencukupi bagi tanaman. Sebab menurut Putra dan Hanum (2018), kalium yang berlebih bersifat antagonis terhadap Ca dan Mg yang dapat menyebabkan kekahatan unsur tersebut untuk diserap tanaman. Kelebihan kalium juga dapat mengganggu penyerapan kalsium, yang dapat mencegah pembentukan akar baru, sehingga menghambat penyerapan nutrisi untuk pertumbuhan tanaman (Umami *et al.*, 2014).

Penggunaan ekstrak fermentasi dalam budidaya hidroponik belum mengandung unsur hara yang lengkap. Menurut Marginingsih et al., (2018), penggunaan ekstrak fermentasi pada hidroponik sebaiknya dikombinasikan dengan nutrisi AB Mix agar memiliki kandungan unsur hara yang saling melengkapi untuk pertumbuhan tanaman. Lebih jauh peneliti yang sama menunjukkan bahwa substitusi 25% nutrisi organik cair pada nutrisi AB Mix menunjukkan pertumbuhan tanaman caisim yang baik. Hal ini karena substitusi nutrisi organik pada nutrisi AB Mix mengandung unsur hara makro dan mikro yang cukup untuk pertumbuhan tanaman. Menurut penelitian Muhadiansyah et al., (2016), penggunaan pupuk organik cair tanpa AB Mix mengakibatkan rendahnya pertumbuhan dan hasil tanaman sayuran. Lebih jauh peneliti mengatakan bahwa pada komposisi

pupuk 50% pupuk organik cair GDM dan 50% AB Mix menunjukkan bobot basah dan bobot kering daun dengan hasil yang optimal. Sehingga menggunakan perlakuan pencampuran 50% AB Mix atau lebih dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Hasil uji korelasi peubah vegetatif dan generatif melalui uji Pearson (Tabel. 6) menunjukkan bahwa peubah vegetatif yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun menghasilkan korelasi positif terhadap peubah bobot segar tajuk. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tanaman, jumlah daun, dan lebar daun maka semakin tinggi berat segar tajuk yang dihasilkan. Dari data korelasi ini, jelas bahwa bahwa bobot segar tajuk tanaman dipengaruhi oleh tinggi tanaman, jumlah daun, dan lebar daun. Semakin tinggi sebuah semakin banyak jumlah daun, dna semakin lebar sebuah daun, maka bobot segar tajuk sebuah tanaman akan semakin semakin berat.

Tabel 6. Hasil uji korelasi peubah

Peubah	Bobot segar tajuk	Tinggi tanaman	Jumlah daun	Lebar daun	TKD	Bobot segar akar
Bobot segar tajuk	1					
Tinggi tanaman	0.82*	1				
Jumlah daun	0.66*	0.78*	1			
Lebar daun	0.71*	0.82*	0.78*	1		
TKD	0.18	0.06	0.18	0.27	1	
Bobot segar akar	0.68*	0.74*	0.43*	0.62*	0.02	1

Keterangan:

*: korelasi berbeda nyata pada taraf 5%

Dalam budidaya hidroponik sayuran, bobot segar tajuk adalah peubah yang sangat penting. Peubah bobot segar akar berkorelasi positif dengan bobot segar tajuk. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi bobot segar akar maka semakin tinggi pertumbuhan

tajuk tanaman yang meliputi pertumbuhan batang dan pertumbuhan daun.

SIMPULAN

Perlakuan kombinasi 75% AB Mix dengan 25% campuran ekstrak fermentasi

dari pupuk kandang sapi dan daun gamal atau daun kelor atau daun afrika memberikan pengaruh yang sama dengan perlakuan AB Mix 100% terutama pada peubah pengamatan bobot segar tajuk pada budidaya pakcoy hidroponik. Perlakuan kombinasi 75% AB Mix dengan 25% campuran ekstrak fermentasi dari pupuk kandang sapi dan daun gamal memberikan hasil terbaik dari seluruh perlakuan ekstrak fermentasi karena menghasilkan bobot segar tajuk sebesar 112,89% dari bobot segar tajuk perlakuan AB Mix 100%.

DAFTAR PUSTAKA

- Aboyeji, C. M. (2019). Impact of green manures of *Vernonia amygdalina* and *Chromolaena odorata* on growth, yield, mineral and proximate composition of Radish (*Raphanus sativus* L.). *Scientific Report*, 9:17659. doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-54071-8>
- Adewole, E., Ojo, A., Ogunmodede, O. T., & Adewumi, D. F. (2015). Antioxidant activities and nutritional compositions of *Vernonia amygdalina*. *International Journal of Basic and Applied Science*, 4(1), 9-16.
- Adiaha, M. S. (2017). Potential of Moringa oleifera as nutrient-agent for biofertilizer production. *World News of Natural Sciences*, 10, 101-104.
- Ariananda, B., Nopsagiarti, T., & Mashadi. (2020). Pengaruh pemberian berbagai konsentrasi larutan nutrisi AB Mix terhadap pertumbuhan dan produksi selada (*Lactuca sativa* L.) hidroponik sistem floating *Jurnal Green Swarnadwipa*, 9(2), 185-195.
- Astuti, R. R. S., & Yana, Y. M. (2019). Pengaruh media tanam dan nutrisi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada kepala renyah *Jurnal Konservasi Hayati*, 10(2), 49-55.
- Damara, V., Gustomo, D., Kusuma, Z., & Prijono, S. (2018). Pengaruh aplikasi daun gamal (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.) dan bakteri endofit diazotrof terhadap serapan nitrogen dan pertumbuhan tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 5(2), 1001-1007.
- Dani, A. W. (2020). Optimalisasi pertumbuhan pada sayuran hidroponik nutrient film technique dengan metode fuzzy logic berbasis internet of things. *Jurnal Teknologi Elektro*, 11(1), 1-10.
- Dewi, N. M. E. Y., Setiyo, Y., & Nada, I. M. (2017). Pengaruh bahan tambahan pada kualitas kompos kotoran sapi. *Jurnal Beta (Biosistem dan Teknik Pertanian)*, 5(1), 76-82.
- Efendi, R., Suwardi, Syafruddin, & Zubachtirodin. (2012). Penentuan takaran pupuk nitrogen pada tanaman jagung hibrida berdasarkan klorofil meter dan bagan warna daun. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 31(1), 27-34.
- Indarto, Qoniah, U., Ulmillah, A., Fatimatuzzahra, Mareta, G., & Sugiharta, I. (2019). Gamal leaves (*Gliricidia sepium*) as hydroponic nutrition for lettuce (*Lactuca sativa* L.). *Journal of Physics: Conference Series*, 1467(012019).
- Istarofah, & Salamah, Z. (2017). Pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) dengan pemberian kompos berbahan dasar daun paitan (*Thitonia diversifolia*). *Bio-Site*, 3(1), 39-46.
- Itelima, J. U., Bang, W. J., Slla, M. D., Onyimba, I. A., & Egbere, O. J. (2018). A review: Biofertilizer - a key player in enhancing soil fertility and crop productivity. *Journal of Microbiology and Biotechnology Reports*, 2(1):22-28.
- Jalaluddin, Nasrul, Z. A., & Syafrina, R. (2016). Pengolahan sampah organik buah-buahan menjadi pupuk dengan menggunakan efektifive

- mikroorganisme *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 5(1), 17-29.
- Koesriharti, & Istiqomah, A. (2016). Effect of composition growing media and nutrient solution for growth and yield pakcoy (*Brassica rapa* L. Chinensis) in hydroponic substrate. *Plantropica: Journal of Agricultural Science*, 1(1), 1-16.
- Manuhuttu, A. P., Rehatta, H., & Kailola, J. J. G. (2012). Pengaruh konsentrasi pupuk hayati Bioboost terhadap peningkatan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.). *Agrologia*, 1(1), 13-20.
- Marginingsih, R. S., Nugroho, A. S., & Dzakiy, M. A. (2018). Pengaruh substitusi pupuk organik cair pada nutrisi AB Mix terhadap pertumbuhan caisim (*Brassica juncea* L.) pada hidroponik drip irrigation system *Jurnal Biologi & Pembelajarannya*, 5(1), 44-51.
- Massignam, A. M., Chapman, S. C., Hammer, G. L., & Fukai, S. (2005). Physiological determinants of maize and sunflower grain yield as affected by nitrogen supply. *Field Crops Research*, 113(256-267).
doi:doi:10.1016/j.fcr.2009.06.001
- Muhadiansyah, T. O., Setyono, & Adimihardja, S. A. (2016). Efektivitas pencampuran pupuk organik cair dalam nutrisi hidroponik pada pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Agronida*, 2(1), 37-46.
- Nasution, H., Henny, D. J., Laira, U., & Wahyuningsih. (2017). Pemanfaatan limbah cair tahu dan daun gamal (*Gliricidia sepium*) sebagai pupuk organik cair dengan metode fermentasi dengan aktivator EM4. *Jurnal Photon*, 8(1), 127-135.
- Permentan. (2011). Peraturan Menteri Pertanian, No.70/Permentan/SR.140/10/2011.
- Perwitasari, B., Tripatmasari, M., & Wasonowati, C. (2012). Pengaruh media tanam dan nutrisi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakchoi (*Brassica juncea* L.) dengan sistem hidroponik *Agrovigor*, 5(1), 14-25.
- Prasetyo, R. (2014). Pemanfaatan berbagai sumber pupuk kandang sebagai sumber N dalam budidaya cabai merah (*Capsicum annum* L.) di tanah berpasir. *Planta Tropika Journal of Agro Science*, 2(2), 125-132.
- Putra, I. A., & Hanum, H. (2018). Kajian antagonisme hara K, Ca Dan Mg pada tanah Inceptisol yang diaplikasi pupuk kandang, dolomit dan pupuk KCl terhadap pertumbuhan jagung manis (*Zea mays saccharata* L.). *Elkawanie: Journal of Islamic Science and Technology*, 4(1), 23-44.
- Resh, H. M. (2013). *Hydroponic Food Production*: CRC Press Taylor & Franchis Group.
- Sembiring, G. M., & Maghfoer, M. D. (2018). Pengaruh komposisi nutrisi dan pupuk daun pada pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.var. chinensis) sistem hidroponik rakit apung. *Plantropica: Journal of Agricultural Science*, 3(2).
- Setiani, L. A., & Rusli, Z. (2020). Anti-inflammatory potential of african leaf water extract. *Journal of Agriculture and Applied Biology*, 2(2), 46-53.
- Suhastyo, A. A., & Raditya, F. T. (2021). Pengaruh pemberian pupuk cair daun dan cangkang telur terhadap pertumbuhan sawi samhong (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agrosains dan Teknologi*, 6(1), 1-6.
- Tripathi, D. K., Chauhan, D. K., Singh, S., & Dubey, N. K. (2015). Micronutrients and their diverse role in agricultural crops: advances and future prospective. *Acta Physiologiae Plantarum*, 37(139).
doi:DOI 10.1007/s11738-015-1870-3

- Umami, M., Waluyo, S., Muhartini, S., & Rogomulyo, R. (2014). Pengaruh residu pemberian vinasse dan pupuk kalium terhadap pertumbuhan dan hasil kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir.). *Vegetalika*, 3(1), 12-21.
- Utomo, M., Sabrina, T., Sudarsono, Lumbanraja, J., Rusman, B., & Wawan. (2016). *Ilmu tanah: Dasar dasar dan pengelolaan*: Prenadamedia Group.
- Vuppala, G., Krishna, R., & Murthy, K. (2015). Fermentation. *Research and Reviews: Journal of Microbiology and Biotechnology*, 4(1).