



Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Cair Terhadap Kandungan Klorofil, Serat Kasar dan Vitamin C pada Tanaman Pakcoy secara Hidroponik

Effect of Type and Dose of Liquid Fertilizer on Chlorophyll Content, Crude Fiber, and Vitamin C in Pakcoy Plants Hydroponically

Rizki Nia Sukri Nasution¹, Warnita^{*,1}, Aprizal Zainal¹

¹ Program Studi Pasca Sarjana Agronomi, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

*Penulis Korespondensi

Email: Warnita@agr.unand.ac.id

Abstrak. Pakcoy menjadi salah satu tanaman yang banyak disukai oleh masyarakat khususnya di Indonesia karna mengandung banyak manfaat dan vitamin yang tinggi. Nutrisi merupakan kunci utama dalam budidaya hidroponik. Pemupukan dapat dilakukan melalui daun. pemupukan harus diimbangi dengan dosis yang tepat agar memberikan hasil yang maksimal, kandungan nutrisi yang terkandung pada pupuk cair dapat memengaruhi kandungan klorofil yang dapat memengaruhi kandungan serat kasar tanaman dan juga vitamin C pada tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan interaksi serta jenis dan dosis terbaik pada klorofil total, kandungan serat kasar serta vitamin C pada tanaman pakcoy Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September – Oktober 2024 di Green House Arif Hydrofarm Kota Padang, Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Fakultas Pertanian, dan Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil #Tanaman Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Petak Terbagi (RPT) factorial. Faktor pertama yaitu atas 5 jenis pupuk (Good Grow, Gandasil, Ferti Grow, Yield More dan NPK Vertine) dan faktor kedua yaitu 4 dosis pupuk (0 ml/L, 5 ml/L, 10 ml/L dan 15 ml/L.). Data dianalisis dengan uji F pada taraf 5%, jika F hitung lebih besar dari pada F table, maka dilakukan uji lanjut Duncan Multiple Range's Test (DNMRT) pada taraf 5%. Hasil yang didapatkan terdapat interaksi pemberian jenis pupuk dan dosis pupuk cair pada klorofil total daun tanaman pakcoy. Pemberian pupuk cair Good Grow memberikan terbaik terhadap klorofil daun dan peningkatan serat kasar serta Vitamin C yang dibudidayakan pada sistem NFT dengan AB Mix 700 ppm. Dosis 15 ml/L memberikan pengaruh terbaik terhadap klorofil total daun dan peningkatan serat kasar serta vitamin C tanaman Pakcoy yang dibudidayakan pada sistem NFT dengan AB Mix 700 ppm. terdapat interaksi pada kandungan klorofil total, dan adanya peningkatan kandungan serat kasar dan kandungan Vitamin C pada pemberian pupuk Grow Good dengan dosis 15 ml/L.

Kata kunci: hiroponik, klorofil nutrisi, pakcoy, serat.

Abstract. Pakcoy is one of the plants that is much favored by the public, especially in Indonesia, because it contains many benefits and high vitamins. Nutrition is the main key in hydroponic cultivation. Fertilization can be done through the leaves. Fertilization must be balanced with the right dose in order to provide maximum results. The nutrient content contained in liquid fertilizer can affect the chlorophyll content, which can affect the crude fiber content of plants and also vitamin C in plants. This research aims to get the interaction as well as the best type and dose on

total chlorophyll, crude fiber content, and vitamin C in pak pakcoy plants. This research was conducted in September - October 2024 at Arif Hydrofarm Greenhouse, Padang City, Plant Physiology Laboratory, Faculty of Agriculture, and Plant Product Processing Technology Laboratory, Faculty of Agricultural Technology, Andalas University. This study was arranged in a factorial split-plot design (RPT). The first factor was 5 types of fertilizer (Good Grow, Gandasil, Ferti Grow, Yield More, and NPK Vertine), and the second factor was 4 doses of fertilizer (0 ml/L, 5 ml/L, 10 ml/L, and 15 ml/L). Data were analyzed with the F test at the 5% level; if the F count is greater than the F table, then Duncan Multiple Range's Test (DNMRT) was conducted at the 5% level. The results obtained are the interaction of fertilizer type and liquid fertilizer dose on total chlorophyll of pakcoy plant leaves. The application of Good Grow liquid fertilizer gives the best effect on leaf chlorophyll and an increase in crude fiber and Vitamin C cultivated in the NFT system with AB Mix 700 ppm. The dose of 15 ml/L gives the best effect on total leaf chlorophyll and an increase in crude fiber and vitamin C of Pakcoy plants cultivated in the NFT system with AB Mix 700 ppm.

Keywords: *hiroponics, chlorophyll nutrients, pakcoy, fiber.*

1. Pendahuluan

Pertanian hidroponik merupakan salah satu solusi modern dalam memenuhi kebutuhan pangan, terutama di daerah dengan lahan terbatas. Hidroponik merupakan teknik bercocok tanam tanpa menggunakan tanah, melainkan air atau dengan menggunakan larutan pupuk yang kaya akan mineral, teknik ini memungkinkan pengembangan tanaman tanpa membutuhkan tanah, karena mudah tumbuh dan kaya akan nutrisi, pakcoy (*Brassica rapa* var. *chinensis*) merupakan tanaman yang umum ditanam dalam sistem hidroponik. Tanaman pakcoy merupakan sayuran yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia karena kandungannya yang kaya akan kalsium, fosfor, zat besi, protein, lemak, karbohidrat, serat, dan vitamin A, B1, B2, serta B3. Tanaman pakcoy bermanfaat bagi kesehatan karena kemampuannya untuk mencegah kanker, tekanan darah tinggi, penyakit jantung, masalah pencernaan, dan anemia pada ibu hamil (Suhardianto & Purnama, 2011; Telaumbanua, 2020).

Setiap tahun, permintaan sayuran pakcoy di Indonesia terus meningkat (Damayanti *et al.*, 2019). Data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa meskipun kebutuhan konsumsi pakcoy di Indonesia mencapai 635.990 ton dan 652.727 ton pada tahun 2018 dan 2019, produktivitas pakcoy hanya mencapai 6,59 ton/hektar dan 5,72 ton/hektar pada tahun yang sama (Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura, 2020). Data tersebut menunjukkan bahwa masyarakat Indonesia mengonsumsi lebih banyak pakcoy, namun pertumbuhan produktivitas tidak mengimbangi peningkatan konsumsi ini. Berkurangnya area panen, metode pertanian yang kurang intensif, dan penurunan kesuburan tanah dapat menjadi penyebabnya.

Salah satu teknik budidaya sayur yang dapat diterapkan pada lahan pekarangan yang sempit adalah hidroponik. Budidaya sayur menggunakan teknik hidroponik dapat menjadi solusi dalam

mengoptimalkan lahan sempit yang ada, yaitu dengan memanfaatkan air serta nutrisi secara tepat guna. Budidaya sayur dengan teknik hidroponik dapat meningkatkan mutu hasil panen, masyarakat terhindar dari konsumsi sayur dengan bahan kimia berbahaya, mengurangi pencemaran lingkungan, tanaman terhindar dari hama penyakit, dan tidak terikat waktu dalam proses budidaya (Musa & Huda, 2018; Waluyo *et al.*, 2021)

Pemupukan adalah elemen penting lainnya dalam pertumbuhan dan hasil tanaman. Tanaman yang dipupuk dengan baik akan tumbuh dengan baik, dan tanaman pakcoy dengan tingkat unsur biokimia yang tinggi, termasuk vitamin, harus dipertimbangkan dan ditingkatkan. Kesehatan manusia dapat dipengaruhi oleh komponen biokimia sayuran, termasuk vitamin, karotenoid, dan zat antioksidan (Handayani *et al.*, 2022).

Kannan (2010); Ishfaq *et al* (2020), menyatakan beberapa pupuk daun yang mengandung NPK dan mikronutrien direkomendasikan sebagai metode yang efisien untuk memperbaiki kekurangan nutrisi pada sayuran dan juga meningkatkan hasil dan kualitas produk tanaman. Pengaplikasian pupuk cair dengan dosis yang tepat dapat memberikan pertumbuhan yang maksimal bagi tanaman, semakin baik pertumbuhan suatu tanaman maka akan memengaruhi kandungan nutrisi dari tanaman tersebut, hal tersebut tentunya dipengaruhi oleh kandungan klorofil. Kandungan klorofil dalam daun pakcoy berperan penting dalam proses fotosintesis, yang berdampak langsung pada pertumbuhan dan hasil tanaman. Selain itu, klorofil meningkatkan nilai gizi sayuran. Selain itu, serat memainkan peran penting dalam menjaga kesehatan pencernaan manusia. Menyelidiki efek dari jenis dan dosis pupuk cair yang berbeda terhadap jumlah serat dan klorofil pada pakcoy sangatlah penting. Klorofil, yang digunakan dalam fotosintesis, ditemukan di daun. Semakin banyak klorofil maka kegiatan fotosintesis akan semakin meningkat sehingga akan meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan baik (Yama & Kartiko, 2020). Kandungan klorofil dan serat tanaman dapat dipengaruhi oleh jenis dan dosis pupuk cair yang digunakan. Jumlah pupuk yang tepat dapat meningkatkan produktivitas pertanian secara signifikan karena pupuk yang berbeda mengandung unsur hara yang berbeda. Oleh karena itu, sangat penting untuk memahami bagaimana perubahan jenis dan jumlah pupuk cair dapat memengaruhi pertumbuhan pakcoy hidroponik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana jenis pupuk cair daun yang berbeda dan dosis yang optimal memengaruhi jumlah serat, vitamin C, dan total klorofil pada tanaman pakcoy yang ditanam dengan teknik NFT.

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan September – Oktober 2024 di Green House Arif Hidrofarm di Kec. Pauh, Kota Padang laboratorium Fisiologi Tumbuhan Fakultas Pertanian,

Laboratorium Teknologi pengolahan hasil tanaman Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas.

Alat* dan Bahan

Alat* yang digunakan dalam penelitian ini adalah instalasi hidroponik sistem Nutrient Film Technique (NFT), wadah persemaian, TDS (*Total Dissolved Solids*), timbangan digital, penggaris, netpot, pH meter, sprayer, Spektrofotometri, Kertas saring, cuved, mikroskop, gelas ukur, alat tulis, alat dokumentasi, serta alat yang mendukung dalam proses percobaan.

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah benih Pakcoy Nauli F1, *rockwool*, kain flanel, pupuk dasar hidroponik AB mix, aseton 80%, H₂SO₄, NaOH, alkohol 96%, Aquadest, n-heksana, KOH 15%, HCl, HNO₃ 2%, Pupuk daun *GrowGood*, *Fertigrow D*, dan *Gandasil D*, *YieldMore*.

Rancangan Percobaan atau Prosedur Penelitian

Percobaan ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi Faktorial (RPTF) yang terdiri dari dua faktor, Faktor pertama terdiri atas jenis pupuk cair daun sebagai main plot, dan faktor kedua terdiri atas dosis pupuk cair daun (0 ml/L, 5 ml /L, 10 ml /L, 15 ml /L) sebagai sub plot, yang kemudian disusun atas jenis pupuk yang merupakan main plot dan dosis pupuk yang merupakan sub plot, setiap dosis diacak secara lengkap di dalam main plot tersebut.

Pelaksanaan Penelitian

2.1. Persiapan Kontruksi Instalasi

Instalasi hidroponik yang digunakan memiliki panjang 5 m yang terdiri dari 15 pipa paralon dengan jarak antar lubang 20 cm dengan jumlah 25 lubang tanam dalam satu pipa dan dengan kemiringan instalasi hidroponik yaitu 5%.

Pembuatan Media/wadah Tanam

Media tanam yang digunakan adalah rockwool dan netpot, dan disusun secara vertikal.

2.2. Pupuk Dasar Hidroponik AB MIX

Konsentrasi pupuk dasar hidroponik AB Mix yang digunakan dalam percobaan adalah 700 ppm dibawah rekomendasi yaitu 1200 ppm, hal ini bertujuan untuk melihat pengaruh dari pupuk daun yang digunakan, ppm diukur diukur menggunakan alat TDS (*Total Dissolve Solid*), dengan konsentrasi nutrisi A 250 mL dan B 250 mL pada air 70 L.

2.3. Penyemaian Benih

Media tanam yang digunakan yaitu media tanam rockwool. Untuk media tanam rockwool, 1 balok media tanam rockwool berukuran 23,5 cm x 9 cm x 3,5 cm dipotong menjadi 2 cm x 2 cm x 2 cm.

2.4. Penanaman

Setelah benih berumur 1 minggu dan memiliki 3 daun, bibit pakcoy dipindahkan ke dalam netpot hidroponik yang telah diberi kain flannel.

2.5. Penyulaman

Penyulaman adalah kegiatan mengganti tanaman yang layu, mati atau terserang hama dan penyakit.

2.6. Perlakuan Pemberian Pupuk Daun

Pupuk daun yang digunakan yaitu pupuk daun Grow Good, Fertigrow D, gandasil D, NPK Vertine dan yield more yang dibeli melalui toko online. Pemberian pupuk organik daun dilakukan 3 kali, yaitu pada umur 2 MST, 3 MST, 4 MST dengan cara menyemprot bagian bawah dan atas daun tanaman pada pagi hari. Volume penyemprotan yang akan disemprotkan dihitung berdasarkan kalibrasi.

2.7. Panen

Panen pada tanaman pakcoy dilakukan pada 5 MST setelah tanam. pemanenan dilakukan dengan cara mencabut tanaman dari net pot secara hati – hati agar tanaman tidak rusak.

2.8. Variabel Pengamatan

2.8.1. Analisis Kandungan Klorofil Total (mg/ml)

Analisis kandungan klorofil dilakukan pada saat tanaman berumur 4 MST, daun tanaman yang di analisis diambil pada bagian nomor tiga dari pucuk dikarenakan daun tersebut sudah membuka sempurna. Analisis kandungan klorofil, daun tanaman di timbang sebanyak 50 mg, kemudian digerus menggunakan larutan aseton, setelah ekstrak dapat, lalu disentrifugasi untuk memisahkan supernatan dengan ampas kasar, kemudian ekstrak diamati spektrofotometer pada panjang gelombang 633 dan 645. Rumus [Mackinney \(1941\)](#) mendapatkan klorofil total adalah rumus (1-3).

$$C a = (12,7 \times D663 - 2,69 \times D645) \quad (1)$$

$$C b = (22,9 \times D645 - 4,68 \times D663) \quad (2)$$

$$C \text{ total} = (20,2 \times D645 + 8,02 \times D663) \quad (3)$$

2.8.2. Kandungan Serat (%) dan Vitamin C

Penentuan kandungan serat dilakukan dengan cara mengambil satu sampel tanaman, kemudian dibersihkan untuk diserahkan ke laboratorium untuk dianalisis kandungan seratnya. Metode yang dilakukan dengan uji proksimat, kandungan serat diuji dengan parameter Gravimetri, sedangkan Vitamin C dengan parameter Titrasi. Perhitungan Persentase serat dengan rumus (4) ([Fajri, 2015](#)).

$$(\%) = \frac{a - b}{c} \times 100\% \quad (4)$$

Vitamin C berdasarkan rumus (5) (Austin Peay State University Department of Chemistry, 2016).

$$\text{Vitamin V } (\%) = \frac{V \text{ iodin} \times N \text{ iodin} \times 176 \frac{g}{mol}}{\text{berat sampel } (g)} \times 100\% \quad (5)$$

2.9. Analisis Data

Uji F digunakan untuk menganalisis data secara statistik pada taraf 5%. Jika F hitung melebihi F tabel 5%, maka digunakan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%. Pengolahan hasil uji serat dan Vitamin C dilakukan dengan uji rata - rata.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kandungan Klorofil Total

Berdasarkan hasil analisis ragam kandungan klorofil total tanaman pakcoy menunjukkan klorofil daun tanaman pakcoy pada 4 MST setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan bahwa adanya interaksi antara perlakuan jenis pupuk cair dan dosis pupuk cair daun terhadap luas daun pakcoy. Data kandungan klorofil total tanaman Pakcoy setelah diberi beberapa jenis dan dosis pupuk cair dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan klorofil total tanaman Pakcoy setelah pemberian beberapa jenis dan dosis pupuk cair umur (4 MST)

Jenis Pupuk Cair	Dosis Pupuk Cair Daun (ml/L)			
	0	5	10	15
	-----Cm-----			
Good Grow [®]	6,62 C a	11,10 A a	9,26 B A	10,43 AB A
Gandasil D [®]	7,59 C a	7,80 B b	9,07 A A	9,86 A A
Ferti grow [®]	7,80 B a	7,80 B b	8,01 B a	9,87 A A
Yield more [®]	8,04 B a	8,04 B b	8,64 A a	8,81 A A
NPK Vertine [®]	7,66 B a	7,69 B b	9,39 A A	9,67 A A
KK	A = 13,70%		B= 4,75%	

Keterangan: Pada uji DNMRT, pada taraf nyata 5%, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara angka yang diikuti oleh huruf kecil pada kolom yang sama dengan angka yang diikuti oleh huruf besar pada baris yang sama.

Tabel 1 menunjukkan bahwasanya jenis pupuk memberikan pengaruh berbeda pada tiap dosis pupuk cair, demikian pula dengan dosis memberikan pengaruh yang berbeda pada tiap jenis pupuk cair daun yang digunakan. Good grow menunjukkan kandungan klorofil total tertinggi pada dosis 5 ml/L dan 15 ml/L yang berbeda nyata dengan dosis 0 ml/L dan 10 ml/L. Gandasil menunjukkan pengaruh yang sama baiknya pada dosis 10 ml/L dan 15 ml/L yang kemudian

berbeda dengan dosis 0 dan 5 ml/L. Ferti grow menunjukkan kandungan klorofil total tertinggi pada dosis 15 ml/L dan berbeda pada dosis lainnya. Yield more menunjukkan pengaruh kandungan klorofil total yang sama pada dosis 10 ml/L dan 15 ml/L dan berbeda dengan dosis 0 ml/L dan 5 ml/L. NPK Vertine menunjukkan pengaruh klorofil total terbaik pada dosis 10 ml/L dan 15 ml/L yang berbeda nyata dengan dosis 0 ml/L dan 5 ml/L.

Tabel 1 juga memperlihatkan dosis 0 ml/L menunjukkan pengaruh yang sama terhadap seluruh jenis pupuk cair daun. Dosis 5 ml/L menunjukkan pengaruh terbaik pada jenis pupuk Good Grow yang berbeda nyata dengan jenis pupuk lainnya. 10 ml/L dan 15 ml/L menunjukkan pengaruh yang sama baiknya terhadap seluruh jenis pupuk cair daun.

Perbedaan respons antar pupuk menunjukkan bahwa kandungan hara berperan penting dalam peningkatan klorofil dan lebar daun. Pupuk NPK Vertine dengan kandungan nitrogen tinggi lebih efektif dalam meningkatkan sintesis klorofil dibandingkan pupuk lainnya (Wenno & Sinay, 2019). Putri *et al.* (2024) juga menyatakan bahwa pupuk organik cair dapat meningkatkan kandungan klorofil dan pertumbuhan vegetatif pakcoy, sehingga memperlebar daun.

Pemberian pupuk cair daun dengan dosis optimum (15 ml/L) memastikan ketersediaan unsur hara yang mendukung pertumbuhan maksimal, fotosintesis optimal, dan pembentukan klorofil (Putri *et al.*, 2024). Semakin tinggi kadar klorofil, semakin lancar proses fotosintesis dengan dukungan cahaya matahari yang cukup, meningkatkan penyerapan CO₂ dan hasil asimilat. Mahendra *et al.* (2020) menegaskan bahwa peningkatan klorofil berkontribusi pada peningkatan berat segar dan kering tanaman.

Hasil penelitian ini menunjukkan klorofil total pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan hasil penelitian Manurung. Manurung *et al.* (2020), mendapatkan dengan pemberian pupuk Gandasil D 3g/L tidak berpengaruh terhadap kandungan klorofil dan karotenoid tanaman bayam merah. Hal ini menunjukkan bahwasanya pemberian beberapa jenis pupuk dengan dosis yang dilakukan. Penggunaan pupuk cair daun seperti Good Grow, Gandasil, Ferti Grow NPK Vertine, dan Yield More memberikan pengaruh positif terhadap kandungan klorofil total tanaman melalui ketersediaan unsur hara yang optimal, stimulasi hormon pertumbuhan, interaksi dosis yang tepat, peningkatan efisiensi fotosintesis, perbaikan kualitas daun, serta adaptasi terhadap lingkungan. Pupuk cair tersebut biasanya mengandung unsur hara makro (seperti nitrogen, fosfor, dan kalium) dan mikro (seperti magnesium, mangan, dan besi) yang esensial untuk pertumbuhan tanaman. Nitrogen, khususnya, merupakan komponen utama dalam struktur klorofil. Pemberian pupuk yang kaya akan nitrogen akan meningkatkan sintesis klorofil dalam daun, sehingga meningkatkan kandungan klorofil total. Jumlah klorofil pada daun pakcoy juga dipengaruhi oleh ketersediaan

nutrisi yang memadai. Ketika nutrisi terpenuhi, tanaman akan tumbuh semaksimal mungkin, yang mendorong fotosintesis yang tepat dan produksi klorofil (Siregar, 2018).

Konsentrasi klorofil yang lebih tinggi juga akan berdampak pada berat segar tanaman. Dengan sinar matahari yang cukup, fotosintesis akan berjalan lebih lancar jika jumlah klorofil lebih banyak. Mahendra *et al.* (2020) menyatakan bahwa laju fotosintesis dipengaruhi oleh jumlah klorofil dalam daun. Semakin tinggi kadar klorofil, semakin banyak CO₂ yang dapat diserap, sehingga meningkatkan laju fotosintesis dan hasil asimilat. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan klorofil berkontribusi pada peningkatan berat segar dan kering tanaman.

Pertumbuhan tanaman dan laju fotosintesis meningkat dengan tinggi atau rendahnya jumlah nitrogen yang diserap, yang berkorelasi dengan konsentrasi klorofil daun. Di sisi lain, kekurangan nitrogen mengurangi laju fotosintesis dan luas daun, yang berdampak pada produktivitas tanaman (Mu & Chen, 2021). Setiap jenis pupuk cair mengandung berbagai unsur hara dengan konsentrasi yang bervariasi. Unsur hara seperti nitrogen (N), magnesium (Mg), dan besi (Fe) sangat penting dalam sintesis klorofil. Pupuk yang kaya akan nitrogen, misalnya, dapat meningkatkan sintesis klorofil A lebih efektif dibandingkan dengan pupuk yang kurang mengandung nitrogen. Pratama and Laily (2015), Unsur N, Mg, dan Fe berfungsi sebagai pembentuk dan katalisator dalam sintesis klorofil, dan gen serta cahaya merupakan salah satu unsur yang memengaruhi pembuatan klorofil. Proses fotosintesis akan dipengaruhi oleh jumlah klorofil dalam daun. Molekul karbohidrat tidak dapat dimaksimalkan ketika reaksi fotosintesis tidak optimal.

Klorofil, pigmen hijau yang memungkinkan tanaman melakukan fotosintesis, sebagian besar dibentuk oleh magnesium. Porphirin, bahan penyusun klorofil a dan b, disintesis selama proses ini. Akar tanaman menyerap ion magnesium (Mg²⁺), yang kemudian diangkut ke jaringan daun melalui aliran air transpirasi. Mayoritas konsentrasi magnesium yang diserap ditemukan dalam klorofil dan biasanya berada di antara 0,2% dan 1%. Bersama dengan nitrogen, magnesium adalah komponen penting dari klorofil, yang membantu laju fotosintesis tanaman, dan juga bertindak sebagai aktivator beberapa enzim yang terlibat dalam proses fotosintesis respirasi dan sintesis RNA dan DNA (A *et al.*, 2014). Ortas (2018) juga menyatakan bahwa pemberian magnesium dapat meningkatkan kadar N, Fe, tembaga, dan Mn pada daun. Sebagai hasilnya, magnesium dan nitrogen bekerja bersama untuk memengaruhi metabolisme tanaman.

3.2. Kandungan Persentase Serat Kasar

Persentase serat kasar memberikan informasi tentang komposisi nutrisi tanaman. Tanaman dengan kadar serat yang tinggi biasanya memiliki nilai gizi yang berbeda dibandingkan dengan tanaman yang rendah serat. Pengamatan ini juga berguna untuk mengevaluasi pengaruh berbagai perlakuan seperti jenis pupuk, dan kondisi lingkungan terhadap kandungan serat kasar. Rata – rata

persentase serat kasar tanaman pakcoy pada 5 MST yang diberikan jenis pupuk dan dosis pupuk menunjukkan adanya perbedaan dan peningkatan berdasarkan penambahan dosis. Rata – rata persentase serat kasar tanaman pakcoy dapat dilihat pada [Tabel 2](#).

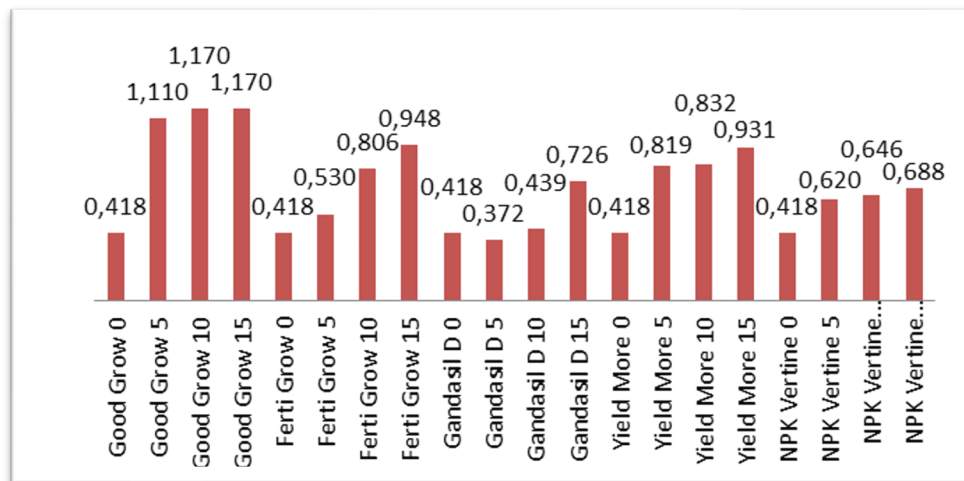
Tabel 2. Rata-rata kandungan serat kasar tanaman Pakcoy pada pemberian beberapa jenis dan dosis pupuk cair (%)

Jenis pupuk	Dosis Pupuk (ml/L)			
	0	5	10	15
	-----%-----			
Good Grow	0,418	1,112	1,170	1,178
Gandasil	0,418	0,371	0,438	0,726
ferti growGrow	0,418	0,530	0,805	0,947
Yield More	0,418	0,819	0,832	0,930
NPK Vertine	0,418	0,619	0,646	0,688

Keterangan: Data merupakan rata - rata kandungan serat kasar dari 5 g tanaman pakcoy dengan pemberian jenis pupuk dan dosis yang berbeda.

[Tabel 2](#) menunjukkan bahwasanya rata – rata persentase kandungan serat terendah diperoleh pada dosis 0 ml/L, pada seluruh jenis pupuk dapat dilihat bahwa adanya peningkatan persentase serat kasar yang dihasilkan, peningkatan terjadi seiring dengan penambahan dosis pupuk pada semua jenis pupuk yang digunakan. peningkatan dapat dilihat mulai dari dosis 5 ml/L, 10 ml/L hingga 15 ml/L yang kemudian menunjukkan bahwa dengan pemberian jenis pupuk dan dosis artinya dapat meningkatkan kandungan persentase serat kasar. Menurut [Suhardianto and Purnama \(2011\)](#) kandungan serat kasar pakcoy 0,7 yang dihasilkan dari 100 g tanaman pakcoy, sehingga hasil penelitian yang didapatkan menunjukkan jika dengan pemberian pupuk cair terjadi peningkatan terhadap kandungan serat kasar pada tanaman pakcoy meskipun dengan pengurangan nutrisi AB mix.

[Gambar 1](#) menunjukkan semakin meningkatnya dosis pupuk yang diberikan menunjukkan peningkatan serat kasar tanaman pakcoy. Serat kasar tertinggi tanaman pakcoy ditunjukkan pada dosis 15 ml/L pada seluruh jenis pupuk daun yang digunakan. Jenis pupuk cair daun meningkatkan persentase serat kasar tanaman melalui peningkatan ketersediaan nutrisi, stimulasi pertumbuhan jaringan, dan pengaruh terhadap karakteristik dinding sel. Pemberian pupuk cair dengan dosis yang tepat tidak hanya meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil tanaman tetapi juga berkontribusi pada peningkatan kandungan serat kasar. Hal ini dikarenakan pupuk cair dapat merangsang pembelahan sel dan diferensiasi jaringan, yang berkontribusi pada pembentukan serat dalam jaringan tanaman Pupuk cair yang diaplikasikan melalui daun dapat diserap dengan cepat, mendukung proses fotosintesis yang lebih efisien.



Gambar 1. Peningkatan persentase kandungan serat kasar tanaman pakcoy pada jenis dan dosis pupuk cair daun

Fotosintesis yang optimal, tanaman dapat memproduksi lebih banyak karbohidrat, yang digunakan untuk sintesis serat dan komponen struktural lainnya dalam dinding sel. [Yuni \(2019\)](#) menyatakan bahwa biomassa tanaman dapat ditingkatkan dengan jumlah nitrogen (N) yang ideal, yang pada gilirannya akan meningkatkan jumlah serat kasar. Jumlah nitrogen yang berlebihan dapat mengubah rasio protoplasma terhadap bahan dinding sel, meningkatkan isi sel sementara dinding sel tipis dan membuat daun tanaman lembek dan berair. Di sisi lain, konsentrasi N yang rendah pada tanaman menghasilkan dinding sel yang lebih tebal, yang membuat daun lebih keras dan berserat.

Produksi serat kasar pada tanaman secara signifikan dipengaruhi oleh nitrogen yang terkandung dalam pupuk cair. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa nitrogen memainkan peran yang sangat penting dalam tanaman dan merupakan salah satu komponen yang memungkinkan tanaman untuk menghasilkan protein kasar ([Priyono, 2020](#)). *Engelstad* juga memberikan penjelasan tambahan bahwa mengoptimalkan pemberian nitrogen dapat meningkatkan pertumbuhan dan sintesis protein pada tanaman ([Raminda, 2018](#)).

3.3. Kandungan Vitamin C

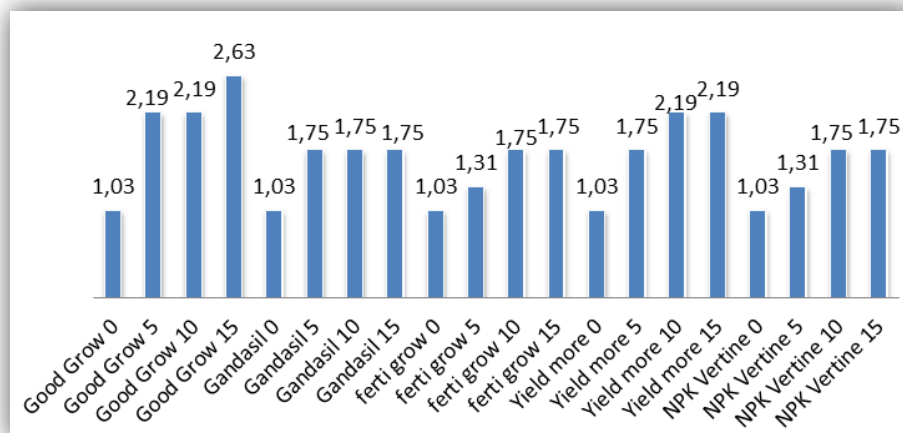
Vitamin C (asam askorbat) merupakan antioksidan yang penting bagi kesehatan manusia, sehingga mengetahui kadar vitamin C dapat membantu dalam menentukan kualitas nutrisi produk pertanian. Rata – rata persentase serat kasar tanaman pakcoy pada 5 MST yang diberikan jenis pupuk dan dosis pupuk menunjukkan adanya perbedaan dan peningkatan berdasarkan penambahan dosis. Rata – rata persentase serat kasar tanaman Pakcoy dapat dilihat pada [Tabel 3](#).

Tabel 3. Vitamin C tanaman Pakcoy setelah perlakuan beberapa jenis pupuk cair dan dosis pada 5 MST

Jenis pupuk	Dosis Pupuk			
	0	5	10	15
	-----%-----			
Good Grow	1,03	2,19	2,19	2,63
Gandasil	1,03	1,75	1,75	1,75
Ferti grow	1,03	1,31	1,75	1,75
Yield more	1,03	1,75	2,19	2,19
NPK Vertine	1,03	1,31	1,75	1,75

Keterangan: Data merupakan rata - rata kandungan Vitamin C pada tanaman pakcoy yang diperoleh dari 10 g tanaman Pakcoy dengan pemberian jenis pupuk dan dosis yang berbeda

Tabel 3 menunjukkan kandungan Vitamin C pada tanaman Pakcoy setelah diberikan perlakuan dengan berbagai jenis pupuk cair pada dosis yang berbeda (0, 5, 10, dan 15) setelah 5 Minggu Setelah Tanam (MST). Secara umum, pemberian pupuk meningkatkan kandungan Vitamin C dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk, meskipun tingkat peningkatannya bervariasi tergantung pada jenis pupuk yang digunakan. Pupuk Good Grow menunjukkan peningkatan tertinggi dalam kandungan Vitamin C, yaitu dari 1,03% (tanpa pupuk) menjadi 2,63% pada dosis 15. Pupuk Yield More juga menunjukkan tren peningkatan serupa, dengan kandungan Vitamin C mencapai 2,19% pada dosis 10 dan 15. Sementara itu, pupuk Gandasil memiliki pola yang berbeda, di mana kandungan Vitamin C meningkat menjadi 1,75% pada dosis 5 dan tetap stagnan pada dosis 10 dan 15. Ferti Grow dan NPK Vertine menunjukkan pola yang mirip, dengan peningkatan dari 1,03% menjadi 1,31% pada dosis 5, lalu mencapai 1,75% pada dosis 10 dan 15.



Gambar 2. Kandungan Vitamin C tanaman pakcoy pada jenis dan dosis pupuk cair daun

Pengaplikasian jenis pupuk dan dosis pupuk menunjukkan hasil vitamin C yang dihasilkan berkisar 0,72 – 1,6. Peningkatan dosis dari dosis 5 ml/L hingga 15 ml/L menunjukkan adanya penambahan vitamin C yang dihasilkan, seiring dengan meningkatnya dosis pupuk cair yang diberikan menunjukkan penambahan vitamin C yang dihasilkan pada semua jenis pupuk, terutama

pada jenis pupuk cair Good Grow dan Yield more yang menunjukkan penambahan vitamin C yang dihasilkan lebih tinggi. Dibandingkan dengan jenis pupuk lainnya yang memiliki efektivitas lebih rendah. Hal ini dikarenakan pupuk cair yang digunakan mengandung unsur hara Nitrogen yang berperan pada pertumbuhan daun tanaman yang berperan penting dalam fotosintesis. Dosis 0 ml/L menunjukkan hasil terendah dikarenakan kurangnya hara N yang diterima oleh tanaman akibat pengurangan nutrisi AB mix sehingga kurang memberikan pengaruh terhadap fotosintesis tanaman. Jenis pupuk cair daun dapat memengaruhi kadar vitamin C pada tanaman melalui beberapa mekanisme yang berkaitan dengan ketersediaan nutrisi, metabolisme tanaman, dan proses fisiologis yang terjadi dalam tanaman. Pupuk cair daun dapat meningkatkan luas permukaan daun dan jumlah daun, yang berkontribusi pada peningkatan fotosintesis. Proses fotosintesis yang lebih efisien menghasilkan lebih banyak glukosa, yang merupakan bahan dasar untuk sintesis vitamin C dalam tanaman. [Mozafar \(1993\)](#); [Adisona et al. \(2024\)](#), menjelaskan bahwa Konsentrasi vitamin C bayam dapat meningkat sebagai respons terhadap peningkatan ketersediaan nitrogen. Kedua klaim ini menunjukkan bahwa meskipun unsur nitrogen secara langsung memengaruhi proses produksi vitamin C, mineral P dan K-yang juga terkandung dalam pupuk NPK-memiliki dampak yang lebih besar pada jumlah vitamin C.

Gambar 2 menunjukkan semakin meningkatnya dosis pupuk yang diberikan menunjukkan peningkatan vitamin C tanaman Pakcoy. Vitamin C tertinggi ditunjukkan pada dosis 15 ml/L pada seluruh jenis pupuk daun yang digunakan. Peningkatan vitamin C yang dihasilkan oleh tanaman, berhubungan erat dengan proses fotosintesis pada tanaman, fotosintesis erat kaitannya dengan biosintesis vitamin C, energi yang dihasilkan dari fotosintesis digunakan untuk berbagai aktivitas metabolik dalam tanaman, termasuk sintesis senyawa organik seperti karbohidrat, yang merupakan prekursor penting untuk pembentukan vitamin C, Karbohidrat, terutama glukosa dan galaktosa, berfungsi sebagai bahan baku untuk sintesis vitamin C (asam askorbat) melalui jalur biosintetik tertentu. Vitamin C dibentuk sebagian oleh bahan kimia prekursor yang disebut karbohidrat. Glukosa adalah jenis karbohidrat yang digunakan untuk membuat vitamin C. Glukosa memasuki jalur biosintesis vitamin C melalui jalur asam L-gulonat dan asam D-glukoronat ([Noviati et al., 2012](#)).

Unsur hara seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) juga berperan penting dalam proses fotosintesis dan reaksi enzimatik yang mendukung biosintesis vitamin C. Nitrogen diperlukan untuk pembentukan klorofil, sedangkan kalium berperan dalam membuka dan menutup stomata yang memengaruhi penyerapan karbon dioksida (CO₂) selama fotosintesis. [Gallie \(2013\)](#) menambahkan bahwa dengan mendorong tingkat produksi yang lebih tepat, vitamin C dapat ditingkatkan. Nitrogen, fosfor, dan kalium adalah makronutrien utama yang masing-masing

berperan dalam fotosintesis, yang dapat memengaruhi jumlah vitamin C yang dihasilkan tanaman. Penelitian Ibrahim *et al.* (2013), menunjukkan bagaimana jumlah pupuk berdampak pada kandungan vitamin C tanaman rumput fatimah (*Labisia pumila* Benth).

4. Kesimpulan

Berdasarkan percobaan yang dilakukan maka dapat disimpulkan: Terdapat interaksi pemberian jenis pupuk dan dosis pupuk cair pada klorofil total daun tanaman pakcoy. Pemberian pupuk cair Good Grow memberikan pengaruh terbaik terhadap klorofil daun dan peningkatan serat kasar serta Vitamin C yang dibudidayakan pada sistem NFT dengan AB Mix 700 ppm. Dosis 15 ml/L memberikan pengaruh terbaik terhadap klorofil total daun dan peningkatan serat kasar serta vitamin C tanaman Pakcoy yang dibudidayakan pada sistem NFT dengan AB Mix 700 ppm.

Singkatan yang Digunakan

Tidak ada singkatan yang digunakan.

Pernyataan Ketersediaan Data

Data akan tersedia berdasarkan permintaan.

Kontribusi Para Penulis

Rizki Nia Sukri Nasution: kurasi data, persiapan, investigasi, sumber daya, dan penulisan draf awal. **Warnita:** investigasi, kurasi data, konseptual, metodologi dan sumber daya. **Aprizal Zainal:** pengawasan, sumber daya, konseptualisasi, administrasi proyek, investigasi dan metodologi.

Pernyataan Konflik Kepentingan

Para penulis menyatakan bahwa mereka tidak memiliki kepentingan finansial yang bersaing atau hubungan pribadi yang dapat memengaruhi penelitian dalam naskah ini.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini didukung oleh Hibah Fakultas Pertanian (PFP/2025) No: 01/PL/xxSPK/PNP/FAPERTA-Unand/2024. Kami ingin mengucapkan terima kasih kepada para bapak dan ibu atas bantuannya di lapangan. Kami berterima kasih atas dukungan yang diberikan oleh Arif *Hydrofarm*. Penyandang dana tidak memiliki peran dalam desain studi, pengumpulan dan analisis data, keputusan untuk menerbitkan atau persiapan naskah.

Daftar Pustaka

- A, L. N., Yetti, H., & Khoiri, M. A. (2014). *Pengaruh pemberian dolomit dan pupuk N, P, K terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (Zea mays saccharata Sturt) di lahan gambut* [Doctoral Dissertation]. <https://www.neliti.com/publications/200872/pengaruh-pemberian-dolomit-dan-pupuk-n-p-k-terhadap-pertumbuhan-dan-produksi-tan>

- Austin Peay State University Department of Chemistry. (2016). *Analysis of Vitamin C*. https://www.apsu.edu/sites/apsu.edu/files/chemistry/SP11_1021_ANALYSIS_OF_VITAMIN_C.pdf
- Adisona, R., Rochman, BN, & Handoko, B. (2024). Pengujian Aplikasi Tiga Jenis Media Tanam dan Beberapa Dosis Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bayam Merah. *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 20(1), 88-92. <https://doi.org/10.31941/biofarm.v20i1.3877>
- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura. (2020). *Luas Panen, Produksi Sayuran, Produktivitas dan Kebutuhan Sayuran di Indonesia, 2015-2019*. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjEjMg==/produksi-tanaman-sayuran.html>
- Damayanti, N. S., Widjajanto, D. W., & Sutarno, S. (2019). Pertumbuhan dan produksi tanaman sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.) akibat dibudidayakan pada berbagai media tanam dan dosis pupuk organik. *Journal of Agro Complex*, 3(3), 142. <https://doi.org/10.14710/joac.3.3.142-150>
- Fajri, M. (2015). *Analisis Kadar Protein Kasar Dan Serat Kasar Wafer Limbah Jerami Klobot Dan Daun Jagung Selama Masa Penyimpanan* [Thesis]. <https://eskripsi.usm.ac.id/detail-D11A-572.html>
- Gallie, D. R. (2013). Increasing Vitamin C Content in Plant Foods to Improve Their Nutritional Value-Successes and Challenges. *Nutrients*, 5(9), 3424-3446. <https://doi.org/10.3390/nu5093424>
- Handayani, D. R., Kes, M., Juliastuti, H., Kes, M., Rakhmat, I. I., Kes, M., ... & Ahtayary, V. P. (2022). *Sayur Dan Buah Berwarna Hijau Di Lingkungan Rumah Untuk Menangkal Radikal Bebas Di Masa Pandemi Covid-19*. Deepublish. <http://repository.unjani.ac.id/index.php?p=fstream-pdf&fid=30003&bid=4538>
- Ibrahim, M. H., Jaafar, H. Z., Karimi, E., & Ghasemzadeh, A. (2013). Impact of organic and inorganic fertilizers application on the phytochemical and antioxidant activity of Kacip Fatimah (*Labisia pumila* Benth). *Molecules*, 18(9), 10973-10988. <https://doi.org/10.3390/molecules180910973>
- Ishfaq, M., Kiran, A., ur Rehman, H., Farooq, M., Ijaz, NH, Nadeem, F., ... & Wakeel, A. (2022). Foliar nutrition: Potential and challenges under multifaceted agriculture. *Environmental and Experimental Botany*, 200, 104909. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2022.104909>
- Kannan, S. (2010). Foliar fertilization for sustainable crop production. *Genetic engineering, biofertilisation, soil quality and organic farming*, 371-402. http://dx.doi.org/10.1007/978-90-481-8741-6_13
- Mackinney, G. (1941). Absorption of Light By Chlorophyll Solutions. *Journal of Biological Chemistry*, 140(2), 315-322. [https://doi.org/10.1016/s0021-9258\(18\)51320-x](https://doi.org/10.1016/s0021-9258(18)51320-x)
- Mahendra, I. G. A., Wiswasta, I. G. N. A., & Ariati, P. E. P. (2020). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) yang di Pupuk Dengan Pupuk Organik Cair Pada Media Tanam Hidroponik. *AGRIMETA: Jurnal Pertanian Berbasis Keseimbangan Ekosistem*, 10(20). <https://e-journal.unmas.ac.id/index.php/agrimeta/article/view/1785>
- Manurung, F. S., Nurchayati, Y., & Setiari, N. (2020). Pengaruh pupuk daun Gandasil D terhadap pertumbuhan, kandungan klorofil dan karotenoid tanaman bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss.). *Jurnal Biologi Tropika*, 1(1), 24-32. <https://doi.org/10.14710/jbt.1.1.24-32> <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jbt/article/view/7969/4133>
- Mozafar, A. (1993). Nitrogen fertilizers and the amount of vitamins in plants: A review. *Journal of plant nutrition*, 16(12), 2479-2506. <https://doi.org/10.1080/01904169309364698>
- Mu, X., & Chen, Y. (2021). The physiological response of photosynthesis to nitrogen deficiency. *Plant Physiology and Biochemistry*, 158, 76-82. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2020.11.019>
- Musa, P., & Huda, A. N. (2018). Penerapan Sistem Pemantauan dan Pengaturan Cerdas untuk Unsur Hara pada Sistem Hidroponik NFT. *Jurnal Pertanian Presisi*, 2(1), 51-65.

<http://dx.doi.org/10.35760/jpp.2018.v2i1.2006>

- Noviati, A., Nurchayati, Y., & Setiari, N. (2012). Respon Pertumbuhan dan Produksi Senyawa Antioksidan pada Kalus Rosela (*Hibiscus sabdarifa* L.) dari Eksplan yang Berbeda Secara in vitro. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 14(2), 85-90. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/bioma/article/view/9453>
- Ortas, I. (2018). Influence of potassium and magnesium fertilizer application on the yield and nutrient accumulation of maize genotypes under field conditions. *Journal of plant nutrition*, 41(3), 330-339. <https://doi.org/10.1080/01904167.2017.1385800>
- Pratama, A. J., & Laily, A. N. (2015). Analisis kandungan klorofil gandasuli (*Hedychium gardnerianum* Shephard ex Ker-Gawl) pada tiga daerah perkembangan daun yang berbeda. In *Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam 2015*. Sebelas Maret University. <https://media.neliti.com/media/publications/170213-ID-analisis-kandungan-klorofil-gandasuli-he.pdf>
- Priyono. (2020). *Nutrisi Bagi Tanaman*. Unisri Press.
- Putri, S. E. P., Hasbi, H., & Widiarti, W. (2024). Respons Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica Rapa* L) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Gamal (*Gliricidia Sepium* L) Dan Pupuk Npk. *Callus: Journal of Agrotechnology Science*, 2(1), 57-70. <https://journal.pubmedia.id/index.php/Callus/article/view/2078>
- Raminda, A. D. (2018). *Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati dan Konsentrasi Pupuk Pelengkap Alkalis Terhadap Respirasi Tanah Pada Pertanaman Bawang Putih (*Allium Sativum* L.) Ketinggian 500 Mdpl Kabupaten Tanggamus* [Thesis]. <http://digilib.unila.ac.id/id/eprint/30819>
- Siregar, M. (2018). Respon Pemberian Nutrisi Abmix pada Sistem Tanam Hidroponik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica Juncea*). *Jasa Padi*, 2(02), 18-24. <https://jurnal.pancabudi.ac.id/index.php/jasapadi/article/view/98>
- Suhardianto, A. D., & Purnama, K. M. (2011). *Penanganan pasca panen caisin (*Brassica campestris* L.) dan pak choy (*Brassica rapa* L.) dengan pengaturan suhu rantai dingin (Cold Chain)* [Laporan Penelitian Madya Bidang Ilmu]. <https://repository.ut.ac.id/2219/1/81843.pdf>
- Telaumbanua, M. M. (2020). *Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Buah Pepaya Dan Pupuk Ab Mix Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) Pada Hidroponik Sistem Sumbu*. <https://repository.uhn.ac.id/handle/123456789/4009>
- Waluyo, M. R., Nurfajriah, N., Mariati, F. R. I., & Rohman, Q. A. H. (2021). Pemanfaatan Hidroponik sebagai Sarana Pemanfaatan Lahan Terbatas bagi Karang Taruna Desa Limo. *IKRAITH-ABDIMAS*, 4(1), 61-64. <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/IKRAITH-ABDIMAS/article/view/881>
- Wenno, S. J., & Sinay, H. (2019). Kadar klorofil daun pakcoy (*Brassica chinensis* L.) setelah perlakuan pupuk kandang dan ampas tahu sebagai bahan ajar mata kuliah fisiologi tumbuhan. *Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 5(2), 130-139. <https://doi.org/10.30598/biopendixvol5issue2page130-139>
- Yama, D. I., & Kartiko, H. (2020). Pertumbuhan dan kandungan klorofil pakcoy (*Brassica rappa* L) pada beberapa konsentrasi AB Mix dengan sistem wick. *Jurnal Teknologi*, 12(1), 21-30. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/jurtek/article/view/4193> <https://doi.org/10.24853/jurtek.12.1.21-30>
- Yuni, D. (2019). *Pengaruh Jenis Pupuk Terhadap Kandungan Bahan Kering, Protein Kasar dan Serat Kasar Tithonia (*Tithonia diversifolia*) Sebagai Pakan Hijauan Pada Tanah Ultisol* [Thesis]. <http://scholar.unand.ac.id/id/eprint/50262>