

PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KANDANG AYAM BROILER DAN PUPUK ORGANIK CAIR AIR KELAPA UNTUK PERTUMBUHAN HASIL TANAMAN PAKCOY (*Brassica chinensis L.*)

THE EFFECT OF PROVIDING BROILER CHICKEN MANURE AND LIQUID ORGANIC FERTILIZER COCONUT WATER FOR GROWTH AND YIELD OF PAKCOY (*Brassica chinensis L.*)

Zulfa Febriani¹⁾, ¹Wilna Sari²⁾, Resti Fevria³⁾, Santi Diana Putri⁴⁾

^{1,2,3,4)} Program Studi Agroteknologi, Departemen Agroindustri, FMIPA, Universitas Negeri Padang, Indonesia

ABSTRACT

Pakcoy (*Brassica chinensis L.*) is a vegetable plant that can grow in highland and lowland areas. Pakcoy acts as a source of essential vitamins and minerals which contain lots of fiber. In Sijunjung this type of vegetable has not been cultivated, therefore research was carried out which aimed to determine the effect of giving broiler chicken manure and liquid organic fertilizer (POC) coconut water for the growth and yield of pak choy plants (*Brassica chinensis L.*). The design used in the research was a factorial randomized block design (RAK) with two factors studied, namely: the broiler chicken manure factor (A) and the coconut water liquid organic fertilizer factor (P). The parameters observed were plant height (cm), number of leaves (pieces), leaf length (cm), leaf width (cm), plant fresh weight (g). The results of the research showed that giving broiler chicken manure at a dose of 300 g/polybag with the highest average, namely 30 pieces in the number of leaves and 31.5 cm in leaf length and liquid organic fertilizer (POC) coconut water at a dose of 125 ml/L of water with the highest average, namely 30 strands in the number of leaves and 28.6 cm in leaf length. Providing doses of chicken manure and coconut water liquid organic fertilizer (POC) can produce good averages of other parameters, such as plant height, leaf width and fresh weight in pak choy plants (*Brassica chinensis L.*). Providing the right dosage is found in the treatment A⁴P⁴ which can have a good influence on the growth and yield of pak choy plants (*Brassica chinensis L.*).

Keywords: broiler chicken manure, liquid organic fertilizer, coconut water, pakcoy.

INTISARI

Pakcoy (*Brassica chinensis L.*) merupakan tanaman sayuran yang dapat tumbuh di daerah dataran tinggi maupun rendah. Pakcoy berperan sebagai sumber vitamin dan mineral essensial yang banyak mengandung serat. Di sijunjung jenis sayuran ini belum di budidayakan, oleh karena itu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang ayam broiler dan pupuk organik cair (POC) air kelapa untuk pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica chinensis L.*). Rancangan yang digunakan pada penelitian adalah rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor yang diteliti, yaitu : faktor pupuk kandang ayam broiler (A) dan faktor pupuk organik cair air kelapa (P). Parameter yang di amati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), panjang daun (cm), lebar daun (cm), bobot segar tanaman (g). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam broiler pada dosis 300 g/polybag dengan rerata tertinggi yaitu 30 helai pada jumlah daun dan 31.5 cm pada panjang daun dan pupuk organik cair (POC) air kelapa pada dosis 125 ml/L air dengan rerata tertinggi yaitu 30 helai pada jumlah daun dan 28,6 cm pada panjang daun. Pemberian dosis pupuk kandang ayam dan pupuk organik cair (POC) air kelapa ini dapat menghasilkan rerata yang baik dari parameter lainnya, seperti tinggi tanaman, lebar daun, dan bobot segar pada tanaman pakcoy (*Brassica chinensis L.*) Pemberian dosis yang tepat terdapat pada perlakuan A₄P₄ yang dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica chinensis L.*).

Kata kunci : pupuk kandang ayam broiler, pupuk organik cair, air kelapa, pakcoy

¹ Correspondence author : ¹wilnasari@fmipa.unp.ac.id

PENDAHULUAN

Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) merupakan tanaman sayuran yang banyak mengandung serat, kalori, protein, lemak, karbohidrat, serat, Ca, P, Fe, Vitamin A, Vitamin B, dan Vitamin C (Erma, et al, 2014). Pakcoy tergolong mudah didapatkan dengan harga cukup ekonomis. Tanaman pakcoy bermanfaat untuk kesehatan yaitu mencegah kanker, hipertensi, penyakit jantung, mencegah anemia bagi ibu hamil dan lain-lain, sementara bijinya dimanfaatkan sebagai minyak serta pelezat makanan (Pramesti, 2019).

Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia menyebabkan permintaan terhadap pakcoy semakin meningkat sehingga dengan tingginya permintaan pakcoy harus diimbangi oleh produksi tanaman. Namun kebutuhan pakcoy berbanding terbalik dengan hasil produksinya di lapangan (Sutarya, 2015). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Indonesia tahun 2022, produksi tanaman pakcoy secara keseluruhan mengalami penurunan pada tahun 2020 sampai 2022, yaitu sebesar 75.423,7 ton menjadi 74.370,4 ton. Artinya produksi tanaman pakcoy mengalami penurunan dari tahun ketahun, sehingga dibutuhkan peningkatan hasil panen tanaman pakcoy. Ini dapat dilakukan dengan berbagai cara baik secara intensifikasi pertanian maupun ekstensifikasi pertanian. Budidaya pakcoy memberikan prospek yang baik karena dapat meningkatkan pendapatan petani, perluasan kesempatan kerja, pengembangan agribisnis, peningkatan pendapatan negara melalui pengurangan impor dan meningkatkan laju pertumbuhan ekspor. Selain itu pemenuhan kebutuhan konsumsi pakcoy pada rumah makan cepat saji ataupun restoran yang cukup tinggi

menjadi salah satu faktor diperlukannya peningkatan produktivitas tanaman pakcoy.

Berdasarkan survei yang telah dilakukan terhadap beberapa pedagang sayuran di pasar Sijunjung diketahui pakcoy yang dijual berasal dari luar Sijunjung dengan harga jual Rp 10.000,00 / kg, sementara itu kebutuhan terhadap tanaman pakcoy banyak diperlukan dan bisa dibudidayakan. Jenis tanaman sayuran di Sijunjung tergolong sangat rendah, hal ini disebabkan faktor iklim yang mempengaruhi, selain itu faktor kesadaran terhadap pentingnya budidaya tanaman sayuran termasuk tanaman pakcoy. Dalam budidaya tersebut ada banyak faktor yang memengaruhi, salah satunya teknik budidaya yang dilakukan petani yang belum intensif dan tingkat kesuburan tanah yang masih rendah sehingga menyebabkan produktivitas rendah terhadap tanaman pakcoy (Anang, 2017).

Masalah lain yang sering dihadapi petani pakcoy yaitu kondisi lahan yang kurang produktif diakibatkan penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan sehingga memberikan dampak negatif terhadap pencemaran lingkungan, struktur tanah, menghilangkan unsur hara dalam tanah, serta dapat meninggalkan residu kimia pada hasil tanaman. Untuk mengatasi permasalahan ini solusi yang dapat diberikan adalah dengan pemberian pupuk kandang ayam broiler dan POC air kelapa untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (Nafi'ah 2017).

Pupuk kandang Ayam merupakan kotoran hewan baik dalam bentuk segar atau sudah dikomposkan berupa padat atau cair. Pupuk kandang memiliki kandungan mikro dan makro rendah sehingga sebagai pupuk kandang diperlukan dalam jumlah yang banyak. Pemberian pupuk kandang akan menambah ketersediaan unsur hara

juga dapat mendukung pertumbuhan mikroorganisme serta mampu memperbaiki struktur tanah. Kotoran ayam merupakan salah satu limbah yang dihasilkan oleh ayam petelur maupun ayam pedaging yang memiliki potensi besar sebagai pupuk organik. Selain itu kandungan unsur hara dalam kotoran ayam tergolong tinggi karena bagian cair (urin) tercampur dengan bagian padat (Roidah, 2013), pupuk kandang ayam broiler mempunyai pH 6,8, C-organik 12,23%, N-total 1,77%, P2O5 27,45 (mg/100 g) dan K2O 3,21 (mg/100 g). POC air kelapa merupakan pupuk yang mudah diperoleh dan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah Tufaila, *et al.*, (2014). POC air kelapa banyak dimanfaatkan dalam perbanyaktan tanaman secara vegetatif dan generatif karena memiliki kandungan hara seperti protein, lemak, dan karohidrat serta Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) alami seperti auksin, sitokinin, dan giberelin yang bisa membantu tanaman dalam perkembangan sel dan meningkatkan kualitas produk tanaman, serta dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan dapat digunakan sebagai alternatif pengganti pupuk kandang (Nizar, 2018).

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam Broiler dan Pupuk Organik Cair (POC) Air Kelapa Untuk Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica chinensis* L.)”.

METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilakukan di kebun percobaan Departemen Agroindustri, Universitas Negeri Padang di Kampus Sijunjung dengan ketinggian \pm 450 mdpl. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September – Desember 2023. Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu cangkul, parang, palu, kayu, seng, tali

rafia, paku, ember plastik, hand sprayer, meteran, timbangan, kertas label, polybag ukuran 5 kg, tray semai, kamera, paronet, bambu, penggaris, dan alat tulis lainnya. Bahan yang digunakan adalah benih sawi pakcoy varietas Nauli F1, POC air kelapa muda, Pupuk kandang ayam broiler, tanah, air, gula aren sebanyak 50 gram, dan larutan EM4 sebanyak 25 ml sebagai cairan yang berisi campuran dari beberapa mikroorganisme hidup yang bermanfaat dan berguna bagi proses penguraian dan persediaan unsur hara tanah. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari dua kelompok yaitu :

a. Kelompok I pemberian dosis pupuk kandang ayam dengan 5 taraf perlakuan sebagai berikut :

A0 : Kontrol/Tanpa Pupuk Kandang Ayam
A1 : Pupuk Kandang Ayam 75 g/polybag
A2 : Pupuk Kandang Ayam 150 g/polybag
A3 : Pupuk Kandang Ayam 225 g/polybag
A4 : Pupuk Kandang Ayam 300 g/polybag

b. Kelompok II pemberian dosis pupuk organik cair (POC) air kelapa dengan 5 taraf perlakuan sebagai berikut.

P0:kontrol/tanpa Pupuk organik cair air kelapa
P1 : Pupuk organik cair air kelapa 50 ml/l air
P2 : Pupuk organik cair air kelapa 75 ml/l air
P3 : Pupuk organik cair air kelapa 100 ml/l air
P4 : Pupuk organik cair air kelapa 125 ml/l air

Pelaksanaan penelitian yang dilakukan sebagai berikut.

1. Pembuatan POC Air Kelapa

Pembuatan POC air kelapa dilakukan dua minggu sebelum penanaman dengan cara memasukkan air kelapa muda sebanyak 8 l ke dalam ember plastik dengan cara disaring. Kemudian pada tempat terpisah dilarutkan gula aren dan ditambahkan EM4, lalu diaduk hingga merata. Selanjutnya larutan tersebut dicampurkan ember yang berisi air kelapa dan diaduk kembali hingga tercampur secara merata. Selanjutnya ember ditutup

- rapat dan simpan di tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung. Proses fermentasi dilakukan selama 14 hari hingga didapatkan POC air kelapa ditandai dengan timbulnya bau seperti bau tape atau tidak berbau busuk.
2. Penyediaan Pupuk Kandang Ayam
Pupuk kandang ayam disiapkan sebanyak ± 12 kg sesuai dengan dosis yang dibutuhkan, pupuk kandang ayam di peroleh dari kandang ayam petelur.
 3. Persiapan Lahan
Hal ini dilakukan dengan cara membersihkan gulma dan sisa tanaman yang ada di lahan dengan menggunakan alat.
 4. Penyemaian
Persemaian benih dilakukan menggunakan tray semai pada tanah yang dicampur pupuk kadang dengan perbandingan 1:1
 5. Pemberian Label
Pemberian label dilakukan untuk membedakan perlakuan yang akan diberikan pada masing-masing tanaman sampel. Selanjutnya polybag disusun sesuai bagan percobaan.
 6. Penanaman
Penanaman bibit dilakukan setelah bibit berumur 2 minggu setelah tanam (mst) dengan cara memindahkan bibit dari tempat semai ke polybag. Kriteria pakcoy yang akan dipindahkan ke polybag yaitu memiliki 2-3 helai daun. Penanaman dilakukan pada sore hari untuk menghindari panas matahari pada waktu siang. Bibit yang ditanam adalah bibit yang pertumbuhannya seragam dan sehat dengan ciri-ciri batangnya tumbuh dengan tegak, daun bewarna hijau segar dan tidak terserang penyakit atau hama.
 7. Pengaplikasian Pupuk Kandang Ayam
Pengaplikasian pupuk kandang ayam dilakukan pada saat tanaman berumur 2 minggu setelah tanam (mst), yang diberikan satu kali saja selama penelitian. Cara pemupukan dilakukan dengan ditaburkan ke sekeliling tanaman pakcoy, sesuai dengan dosis yang telah ditentukan pada setiap perlakuan, waktu pemupukan dilakukan pada sore hari.
 8. Pengaplikasian POC Air Kelapa
Pengaplikasian POC air kelapa dilakukan pada saat tanaman berumur 4 mst, yang diberikan hanya satu kali selama penelitian. Aplikasi dengan cara disiramkan ke bagian tanah yang ada di dalam polybag, sesuai dengan dosis yang telah ditentukan pada setiap perlakuan, waktu pemupukan dilakukan pada sore hari.
- ### Pemeliharaan
1. Penyulaman
Penyulaman pakcoy dilakukan 1 mst, jika terdapat tanaman yang tidak tumbuh atau terkena hama dan penyakit tanaman.
 2. Penyiangan
Penyiangan gulma dilakukan sebanyak 4 kali selama masa pertumbuhan pakcoy dengan mencabut rumput yang tumbuh dengan cara manual.
 3. Penyiraman
Penyiraman dilakukan pada sore hari sesuai dengan kondisi cuaca. Jika tanah sudah lembab maka tanaman tidak perlu disirami lagi.
 4. OPT(Organisme Pengganggu Tanaman)
Pengendalian OPT dilakukan dengan manual, karena serangan hama tergolong sedikit di lapangan.
 5. Panen
Pemanenan pakcoy dilakukan pada umur 40 hst dengan ciri daun berbentuk oval melebar dan tangkai daunnya bewarna hijau cerah. Pemanenan dapat dilakukan dengan cara mencabut seluruh bagian tanaman dengan hati-hati.
- Parameter pengamatan terdiri dari :
- a. Parameter Vegetatif
Pengamatan pada parameter vegetatif dimulai ketika tanaman berusia 1 mst dan dilakukan satu kali dalam 7 hari. Pengambilan data dilakukan sebanyak 5 kali yaitu dari hari ke-7 sampai hari ke-35. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun dan lebar daun.

b. Parameter Generatif

Pengambilan data pada parameter generatif dilakukan satu kali pada saat panen yaitu pada hari ke-40 setelah tanam. Parameter yang diamati yaitu bobot segar tanaman

c. Serangan Hama

Pengamatan serangan hama dilakukan untuk mengetahui hama yang menyerang tanaman selama penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Parameter vegetatif tanaman pakcoy

Tabel 1. Tinggi Tanaman Pakcoy Dengan Pemberian Pupuk Kandang Ayam Broiler dan POC Air Kelapa

POC Air Kelapa (P)	Pupuk Kandang Ayam (A)					Rerata
	A0	A1	A2	A3	A4	
P0	30.6	32.5	31.3	30.2	33.8	31.7 ^a
P1	32.1	31.3	32.1	34.3	34.7	32.9 ^b
P2	32	32.5	32.8	31.9	35.4	33 ^b
P3	30.4	32.8	31.3	35.4	36.5	33.3 ^{bc}
P4	32.4	31.7	33.4	34.6	37.6	34 ^c
Rerata	31.5 ^a	32.2 ^a	32.2 ^a	33.3 ^b	36 ^c	
KK = 12.9 %						

Berdasarkan analisis statistik uji duncan 5 % pada Tabel 1, menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam broiler dengan dosis 300 g/polybag dapat menghasilkan rerata tertinggi dari tinggi tanaman pakcoy yaitu 36 cm pada perlakuan A₄ berbeda nyata dengan perlakuan A₃, A₂, A₁, dan A₀. Adapun pemberian POC air kelapa dengan dosis 125 ml/L air dapat menghasilkan rerata tertinggi pada tinggi tanaman pakcoy yaitu 34 cm pada perlakuan P₄ berbeda nyata pada perlakuan P₃, P₂, P₁, dan P₀.

Pemberian dosis pupuk kandang ayam pada perlakuan A₄ dengan dosis 300 g/polybag menghasilkan rerata tertinggi dari tinggi tanaman pakcoy, hal ini disebabkan karena pengaruh pemberian dosis tanaman pakcoy yang berbeda, dilihat dari setiap perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh yang berbeda pada penyerapan unsur hara tanaman, sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman pakcoy, karena pupuk kandang ayam memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman pakcoy karena di dalam pupuk kandang ayam mengandung unsur hara N sangat berperan untuk

pertumbuhan vegetatif dan proses fotosintesis, sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan vegetatif tanaman berkaitan erat dengan tinggi tanaman, semakin baik ketersediaan hara nitrogen maka tinggi tanaman akan semakin optimal, sehingga menyebabkan tinggi tanaman pakcoy menjadi lebih baik, selain itu disebabkan karena faktor lingkungan tumbuh yang memengaruhi pertumbuhan tanaman pakcoy (Roidah, 2013).

Pupuk kandang bersumber dari kotoran padat yang tercampur dengan sisa makanan yang dapat menambah hara serta dapat memperbaiki struktur tanah. Kotoran ayam memiliki kandungan N yang cukup tinggi, dibandingkan pupuk kandang kotoran hewan lainnya, serta perbandingan C/N rasio yang rendah. Kandungan N yang relatif tinggi pada kotoran ayam dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman pakcoy (Duaja, 2013).

Menurut penelitian Erlita, (2014) parameter tinggi tanaman selada 35 hst memiliki rata -rata tertinggi yaitu 19,50 cm menggunakan pupuk kandang ayam broiler

dengan dosis yang terbaik pada perlakuan A₃ yaitu 225 g/polybag.

Menurut Rosadi *et al.*, (2019), menyatakan bahwa selama masa vegetatif, tanaman sangat membutuhkan asupan unsur hara yang tinggi. Pada fase ini nitrogen (N) merupakan unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang besar, nitrogen merupakan unsur penting dalam pembentukan klorofil dan asam-asam nukleat serta berperanan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan semua jaringan hidup seperti pembelahan sel dan perpanjangan sel sehingga meningkatkan tinggi pada tanaman pakcoy.

Adapun pemberian POC air kelapa dengan dosis 125 ml/L menghasilkan rerata tertinggi dari tinggi tanaman pakcoy hal ini disebabkan karena didalam POC air kelapa mengandung zat/bahan seperti unsur hara, vitamin, asam amino, asam nukleat, dan zat tumbuh seperti auksin dan asam giberelin yang berfungsi sebagai penstimulasi profilerasi jaringan yang meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman. Sehingga penyiraman air kelapa dapat mencukupi kebutuhan hara tanaman yang dapat mendukung proses metabolisme tanaman dan memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan maupun perkembangan tanaman, salah satu unsur yang terdapat dalam air kelapa adalah nitrogen. Nitrogen berfungsi sebagai komponen penyusun asam amino yang akan membentuk enzim dan hormon. Enzim dan hormon berfungsi sebagai pengatur dalam metabolisme (Tiwery, 2014).

Menurut Suryati *et al* (2019) menunjukkan bahwa air kelapa kaya dengan unsur hara kalium hingga 17% dan mineral lainnya juga terkandung antara lain natrium (Na), fosfor (P), dan sulfur (S), kalsium (Ca), magnesium (Mg), besi (Fe) dan cuprum (Cu). Selain kaya akan mineral, air kelapa juga mengandung gula antara 1,7-2,6% dan protein 0,07 hingga 0,55%, serta vitamin seperti asam sitrat, asam nikotinat, asam pantotenat, asam folat, niacin, riboflavin, dan thiamin. Terdapat pula 2 hormon alami yaitu auksin dan sitokinin sebagai pendukung pembelahan sel embrio.

Kandungan unsur hara dalam POC air kelapa yaitu kadar kalium sebanyak 14,11 mg/100 ml, nitrogen sebanyak 43,00 mg/100 ml, dan kalsium sebanyak 24,67 mg/100 ml sehingga sangat berkaitan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman pakcoy (Darlina *et al*, 2016).

Peningkatan tinggi tanaman dapat dilakukan dengan penambahan nutrisi seperti pupuk, ZPT, air dan sebagainya untuk membantu proses pertumbuhan tanaman. Peningkatan tinggi memerlukan tambahan pemupukan lewat daun dan akar baik unsur hara makro digabungkan dengan unsur hara mikro dan masih ditambah dengan zat pengatur tumbuh, salah satunya dengan pemberian POC air kelapa, (Faqih et al 2017).

Menurut penelitian Mangesa (2020) hasil pengamatan tinggi tanaman bayam menggunakan POC air kelapa dengan dosis terbaik 100 ml/L air pada perlakuan A₃.

Tabel 2. Jumlah Daun Tanaman Pakcoy Dengan Pemberian Pupuk Kandang Ayam Broiler dan POC Air Kelapa.

POC Air Kelapa (P)	Pupuk Kandang Ayam (A)					Rerata
	A0	A1	A2	A3	A4	
P0	25	27	28	26	26	26 ^a
P1	26	26	29	28	29	28 ^{ab}
P2	26	25	29	29	31	28 ^{ab}
P3	27	26	27	30	31	28 ^b
P4	27	30	31	29	33	30 ^c
Rerata	26 ^a	27 ^a	29 ^b	28 ^b	30 ^b	
	KK = 23,4 %					

Berdasarkan analisis statistik uji duncan 5 % pada tabel 2, terlihat bahwa pemberian pupuk kandang ayam broiler dengan dosis 300 g/polybag dapat menghasilkan rerata tertinggi dari jumlah daun tanaman pakcoy yaitu 30 helai pada perlakuan A₄ tidak berbeda nyata dengan perlakuan A₂ dan A₃ tetapi berbeda nyata pada perlakuan A₁ dan A₂ dan pemberian POC air kelapa dengan dosis 125 ml/L air dapat menghasilkan rerata tertinggi pada jumlah daun tanaman pakcoy yaitu 30 helai pada perlakuan P⁴ berbeda nyata pada perlakuan P₃, P₂, P₁, dan P₀.

Pemberian dosis pada perlakuan A₄P₄ merupakan perlakuan terbaik bagi pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy. Hal ini disebabkan jumlah daun tanaman merupakan elemen yang menunjukkan proses pertumbuhan tanaman. Pembentukan daun ditentukan oleh sifat genetik, tetapi tercukupinya unsur hara serta lingkungan yang baik mampu meningkatkan kecepatan pembentukan daun disebabkan karena tersedianya sinar matahari yang cukup untuk penyinaran tanaman karena proses fotosintesis membutuhkan sinar matahari yang optimum (Putra *et al*, 2013). Kombinasi pupuk kandang ayam broiler dan pupuk organik cair (POC) air kelapa memberikan berpengaruh terhadap jumlah daun tanaman pakcoy , hal ini karena adanya kandungan unsur hara N, P, dan K yang terdapat di dalam pupuk kandang ayam dan pupuk organik cair air kelapa. Kandungan hara

yang ada pada pupuk kandang ayam relatif tinggi dikarenakan bagian cair (urin) tercampur dengan bagian padat (Kartina *et al*, 2017).

Menurut Purba *et al.*, (2019), kandungan unsur hara yang terdapat didalam pupuk kandang ayam yaitu, 2.79 % N, 0.52 % P2O5, 2.29 % K2O. Karena terdapatnya kombinasi kandungan unsur N, P, dan K didalam pupuk kandang ayam inilah yang menyebabkan jumlah daun tanaman pakcoy yang dihasilkan lebih banyak.

Menurut penelitian Erlita, (2014) parameter jumlah daun tanaman selada 35 hst memiliki rata - rata 9,22 cm menggunakan pupuk kandang ayam broiler dengan dosis yang terbaik pada perlakuan A₃ yaitu 225 g/polybag.

Adapun pemberian POC air kelapa lebih tinggi kandungan hara seperti protein, lemak, dan karohidrat dan penambahan air kelapa berperan penting dalam proses pembentukan dan pertumbuhan daun karena di dalam air kelapa terdapat hormon sitokin yang mampu merangsang pembentukan daun dengan baik sehingga dapat menghasilkan jumlah daun lebih banyak (Nana dan Salamah, 2014).

Peningkatan jumlah daun erat kaitannya dengan laju proses fotosintesis. Dengan meningkatnya laju fotosintesis akan menghasilkan karbohidrat dalam jumlah banyak. Senyawa karbohidrat merupakan bahan dasar untuk sintesis protein dan senyawa lain yang digunakan untuk menyusun organ

tanaman maupun aktivitas kehidupan tanaman dengan demikian sintesis daun lebih banyak (Sarido *et al*, 2017). Selain itu meningkatnya jumlah daun erat kaitannya dengan tinggi tanaman. Apabila semakin tinggi tanaman semakin banyak ruas batang yang akan menjadi tempat keluarnya ruas batang yang

akan menjadi tempat keluarnya daun, (Rizal, 2017).

Adapun pemberian POC air kelapa menurut penelitian Mangesa (2020) hasil pengamatan jumlah daun tanaman bayam menggunakan POC air kelapa dengan dosis terbaik 100 ml/L air pada perlakuan A₃.

Tabel 3. Panjang Daun Tanaman Pakcoy Dengan Pemberian Pupuk Kandang Ayam Broiler dan POC Air Kelapa

POC Air Kelapa (P)	Pupuk Kandang Ayam (A)					Rerata
	A0	A1	A2	A3	A4	
P0	20.4	19.8	24.1	27.6	31.5	24.7 ^a
P1	22.7	20.9	24.6	30.7	30.3	25.8 ^b
P2	21.9	24.8	24.6	30.2	30.9	26.5 ^b
P3	21.5	23.5	25.5	30.3	31.9	26.5 ^b
P4	25.9	25.2	27.3	31.8	32.9	28.6 ^c
Rerata	22.5 ^a	22.8 ^a	25.2 ^b	30.1 ^c	31.5 ^d	
KK = 16.06 %						

Berdasarkan analisis statistik uji duncan 5 % pada tabel 3, tampak bahwa pemberian pupuk kandang ayam broiler dengan dosis 300 g/polybag dapat menghasilkan rerata tertinggi dari panjang daun tanaman pakcoy yaitu 31,5 cm pada perlakuan A₄ berbeda nyata dengan perlakuan A₃, A₂, A₁, dan A₀. Adapun pemberian POC air kelapa dengan dosis 125 ml/L air dapat menghasilkan rerata tertinggi pada panjang daun tanaman pakcoy yaitu 28,6 cm pada perlakuan P₄ berbeda nyata pada perlakuan P₃, P₂, P₁, dan P₀.

Pemberian dosis pada perlakuan A₄P₄ merupakan perlakuan terbaik bagi pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy. Hal ini disebabkan karena tersedianya unsur nitrogen pada pupuk kandang ayam dapat memberikan respon terhadap panjang daun. Unsur N berfungsi merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan dalam tanaman juga merangsang pertumbuhan vegetatif seperti panjang daun. Nitrogen dari pupuk kandang ayam umumnya diubah menjadi

bentuk nitrat tersedia. Nitrat mudah larut dan bergerak ke daerah perakaran tanaman, bentuk yang bisa diambil oleh tanaman secara langsung sehingga memberikan perkembangan yang baik terhadap panjang daun tanaman pakcoy, selain itu faktor lingkungan seperti suhu, cahaya matahari, air yang membantu proses pertumbuhan tanaman pakcoy sehingga menghasilkan panjang daun lebih panjang (Hamzah, 2014).

Adapun dengan pemberian POC air kelapa sangat berperan penting pada saat masa vegetatif tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Darlina dan Hasanuddin (2016), menyatakan bahwa salah satu pupuk alami yang dapat meningkatkan pertumbuhan vegetative tanaman adalah pemberian POC air kelapa yang memiliki terhadap pertumbuhan panjang daun tanaman pakcoy, selain itu pemberian air kelapa dapat mencukupi kebutuhan hara tanaman, sehingga dapat mendukung proses metabolisme tanaman dan memberikan pengaruh yang baik terhadap panjang daun

Tabel 4. Lebar Daun Tanaman Pakcoy Dengan Pemberian Pupuk Kandang Ayam Broiler dan POC Air Kelapa.

POC Air Kelapa (P)	Pupuk Kandang Ayam (A)					Rerata
	A0	A1	A2	A3	A4	
P0	15.2	18.9	19.7	23.6	23.9	20 ^a
P1	17.1	19	22.6	23.7	24.3	21 ^b
P2	16.2	19.7	20.2	24.3	24.1	21 ^{ab}
P3	16.2	18.7	20.6	24.6	25.4	21 ^{ab}
P4	18.5	20.2	23.7	24.4	25.7	23 ^c
Rerata	17 ^a	19 ^b	21 ^c	24 ^d	25 ^d	
KK = 15.2 %						

Berdasarkan analisis statistik uji duncan 5 % pada tabel 4, menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam broiler dengan dosis 300 g/polybag dapat menghasilkan rerata tertinggi dari lebar daun tanaman pakcoy yaitu 25 cm pada perlakuan A₄ tidak berbeda nyata dengan perlakuan A₃ tetapi berbeda nyata pada perlakuan A₂, A₁ dan A₀. Adapun pemberian POC air kelapa dengan dosis 125 ml/L air dapat menghasilkan rerata tertinggi pada lebar daun tanaman pakcoy yaitu 23 cm pada perlakuan P₄ berbeda nyata pada perlakuan P₃, P₂, P₁, dan P₀.

Nitrogen diperlukan tanaman dalam jumlah yang besar. Di dalam jaringan tanaman, unsur hara nitrogen merangsang pertumbuhan vegetatif (akar, batang,daun). Nitrogen diserap tanaman dalam bentuk NO₃⁻ (nitrat) dan NH₄⁺ (amonium), apabila unsur nitrogen tersedia banyak dari unsur lainnya maka menghasilkan daun lebih lebar (Sitanggang, *et al* 2015).

Adapun pengaruh yang diberikan oleh POC air kelapa karena adanya kandungan unsur hara yang terdapat pada POC air kelapa sehingga mampu diserap dengan optimal oleh tanaman pakcoy, selain memiliki kandungan POC juga

memiliki kandungan unsur hara yang dibutuhkan tanaman pada pertumbuhannya seperti perkembangan lebar daun. Peningkatan lebar daun dipengaruhi oleh Faktor ketersediaan unsur hara seperti nitrogen,fosfor dan kalium, selain itu didalam POC air kelapa terdapat unsur nitrogen yang membantu mempercepat proses fotosintesis sehingga pembentukan organ daun menjadi lebih cepat. Kelimpahan unsur hara N dapat mendorong pertumbuhan yang cepat termasuk perkembangan lebar daun, batang lebih besar dan berwarna hijau tua serta mendorong pertumbuhan vegetative di atas tanah dan menghasilkan daun lebih lebar (Munifatul dan Sarjana, 2014).

Faktor lingkungan dipengaruhi untuk pertumbuhan tanaman yaitu ketersediaan unsur hara dan pengendalian organisme pengganggu tanaman, lingkungan tempat tumbuh yang optimum dan memiliki hara yang cukup di dalam tanah dapat menyebabkan pertumbuhan lebar daun tanaman menjadi lebih baik (Fiqa dan titik, 2021).

b. Parameter generatif tanaman pakcoy

Tabel 5. Bobot Segar Tanaman Pakcoy Dengan Pemberian Pupuk Kandang Ayam Broiler dan POC Air Kelapa

POC Air Kelapa (P)	Pupuk Kandang Ayam (A)					Rerata
	A0	A1	A2	A3	A4	
P0	117	135	136	149	158	139 ^a
P1	144	138	153	160	166	152.2 ^{ab}
P2	142	141	151	164	168	153.2 ^{ab}
P3	149	161	151	168	181	162 ^b
P4	153	156	156	179	190	166.8 ^b
Rerata	141 ^a	146.2 ^a	149 ^{ab}	164 ^{bc}	172.6 ^c	
KK = 92.7 %						

Berdasarkan analisis statistik uji Duncan 5% pada Tabel 5 tampak bahwa pemberian pupuk kandang ayam broiler dengan dosis 300 g/polybag dapat menghasilkan rerata tertinggi dari bobot segar tanaman pakcoy yaitu 172,6 g pada

pada tinggi tanaman pakcoy yaitu 166,8 g perlakuan P⁴ tidak berbeda nyata pada perlakuan P₃, dan berbeda nyata dengan perlakuan P₂, P₁, dan P₀.

Pemberian dosis pada perlakuan A₄P₄ merupakan perlakuan terbaik bagi pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy. Hal ini disebabkan karena pupuk kandang ayam kaya akan nitrogen dan juga mengandung jumlah kalium serta fosfor yang cukup tinggi. Nitrogen yang tinggi dan unsur hara yang seimbang menjadikan pupuk kandang ayam sebagai jenis pupuk kandang yang paling baik digunakan. (Sitanggang *et al*, 2015).

Kandung hara dari pupuk kandang ayam yaitu N sebesar 2,71%, unsur P sebesar 6%, dan unsur K sebesar 2,31%, Fungsi unsur N, P, dan K berkaitan erat dalam mendukung proses fotosintesis dan produksi fotosintat yang dihasilkan, unsur hara N, P, dan K tidak dapat digantikan dengan unsur hara lain sehingga dengan unsur hara tanaman dapat memenuhi hasil dari bobot segar tanam. Peningkatan bobot

perlakuan A₄ berbeda nyata dengan perlakuan A₃, A₂, A₁, dan A₀. Adapun pemberian POC air kelapa dengan dosis 125 ml/L air dapat menghasilkan rerata tertinggi

segar tanaman pakcoy dipengaruhi dari tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun yang lebih banyak akan menghasilkan hasil foto sintat yang lebih banyak sehingga akan berdampak pada meningkatnya bobot segar tanaman pakcoy, selain itu disebabkan karena penggunaan pupuk kandang ayam pada perlakuan A₄ dengan dosis 300 g/polybag merupakan dosis yang sesuai dengan kebutuhan tanaman dan mampu menyediakan unsur hara pada tanaman sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (Firmansyah *et al* 2017).

Menurut penelitian Erlita, (2014) parameter bobot segar tanaman selada 35 hst memiliki rata - rata tertinggi yaitu 74,15 g menggunakan pupuk kandang ayam broiler dengan dosis yang terbaik terdapat pada perlakuan A₃ yaitu 225 g/polybag.

Adapun pemberian POC Air kelapa pada perlakuan P₄ dengan dosis 125 ml/L air merupakan perlakuan terbaik dalam

meningkatkan produksi tanaman pakcoy. Hal ini disebabkan karena hara yang terkandung dalam POC air kelapa memberikan hara yang sesuai dibutuhkan oleh tanaman, sehingga pertumbuhan tanaman dapat berjalan dengan maksimal. Pemberian POC air kelapa dapat meningkatkan bobot pada tanaman pakcoy. Menurut Setyawati *et al* (2020) yang menyatakan bahwa pemberian POC air kelapa memiliki manfaat untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa air kelapa kaya akan potassium (kalium) hingga 17 %. Selain kaya mineral, air kelapa juga mengandung gula antara 1,7 sampai 2,6% dan protein 0,07 hingga 0,55%. Mineral lainnya antara lain natrium (Na), Kalsium (Ca), magnesium (Mg), ferum (Fe), cuprum (Cu), fosfor (P), dan sulfur (S). Disamping kaya mineral air kelapa juga mengandung berbagai macam vitamin seperti asam sitrat, asam nikotinat, asam pantotenal, asam folat, niacin, riboflavin, dan thiamin, dengan demikian hara yang dibutuhkan oleh tanaman tersedia dalam jumlah yang cukup sehingga memberikan pengaruh terhadap bobot segar tanaman pakcoy.

Menurut penelitian (Tiwery, 2014), hormon dalam air kelapa mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman hingga 20-70%. Peningkatan bobot segar tanaman juga berkaitan dengan

meningkatnya tinggi tanaman dan jumlah daun serta kualitas daun yang dihasilkan.

Pertumbuhan tanaman berpengaruh secara langsung pada pertumbuhan daun, pembentukan daun memerlukan nitrogen yang diserap oleh akar dan dapat meningkatkan jumlah daun. Hal ini didukung dengan pernyataan (Sarido dan Junia, 2017) bahwa dengan adanya jumlah daun yang meningkat maka berat tanaman akan meningkat pula.

Pemberian POC air kelapa menuurut penelitian Mangesa (2020) hasil pengamatan bobot segar tanaman bayam menggunakan POC air kelapa dengan dosis terbaik 100 ml/L air terdapat pada perlakuan A₃.

c. Serangan Hama

Hama yang ditemukan pada tanaman pakcoy adalah ulat grayak (*Spodoptera litura* L.) dan pengorok daun (*Liriomyza* sp.). Hama yang ditemukan tanaman pakcoy adalah ulat grayak (*Spodoptera litura* L.) dan pengorok daun (*Liriomyza* sp.) (Gambar 1.) . Ulat grayak merusak tanaman pakcoy dengan cara memakan sehingga menyebabkan daun berlubang. Hama pengorok daun merusak bagian daun dengan terbentuknya gejala seperti garis berwarna putih memanjang berkelok kelok, yang semakin hari semakin bertambah ukurannya.



a. *Spodoptera litura* L.



b. *Liriomyza* sp.

Gambar 1. Hama Pada Tanaman Pakcoy

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh pemberian pupuk kandang ayam broiler dan pupuk organik cair (POC) air kelapa terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy yang ditemukan, maka dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam broiler dengan dosis 300 g/polybag pada perlakuan A₄ dan POC air kelapa dengan dosis 125 ml/L air pada perlakuan P₄ memberikan pengaruh yang optimal terhadap pertumbuhan parameter vegetatif dan generatif tanaman pakcoy, meliputi parameter tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun dan bobot segar pada tanaman. Adapun interaksi pada pemberian dosis yang tepat dari kedua pupuk terdapat pada perlakuan A₄P₄ yang memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica chinensis* L.).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan disarankan untuk menggunakan pupuk kandang ayam broiler dengan dosis 300 g/polybag dan pupuk organik cair (POC) air kelapa dengan dosis 125 ml/L air, selain itu pupuk kandang ayam broiler dan POC air kelapa berbahan organik dan ramah lingkungan, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis ucapkan kepada dosen pembimbing Ibu Wilna Sari, SP., M.Si, yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian dan memberikan arahan dan masukkan dalam penyusunan jurnal ini dan terimakasih kepada kedua orang tua penulis dan teman-teman yang ikut membantu dalam penyelesaian penelitian ini, serta kepada semua pihak yang turut membantu dalam kelancaran proses penelitian hingga penyelesaian akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Anang, 2017. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica chinensis* L.) akibat pemberian berbagai jenis pupuk limbah organik skripsi. Jurusan Agroteknologi Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponogoro. Semarang.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia 2022. Diakses dari https://www.bps.go.id/indikator/indikator/view_data_pub/0000/api_pub/eHEwRmg2VUZjY21NWNYaVhQK1h4QT09/da_05/1, (diakses 06 April 2023).
- Erma, P. dan Endang, K. dan Afrazak, J. 2014. Perbaikan Kesuburan Tanah Liat dan Pasir dengan Penambahan kompos Produktivitas Tanaman Sawi Pakcoy. *J. Buletin Anatomi dan Fisiologi*. Vol 29 No10, 3-5.
- Darlina., Hassanuddin,, dan Rahmatan H., 2016. Pengaruh Penyiraman Air Kelapa (*Cocos nucifera* L) Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Lada (*Piper ningrum* L). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Biologi*, 1 (1): 20-28.
- Duaja, W. 2013. Pengaruh Pupuk Urea, Pupuk Organik Padat dan Cair Kotoran Ayam terhadap Sifat Tanah, Pertumbuhan dan Hasil Selada Keriting di Tanah Inceptisol. *Jurnal Unja*. 1 (4) : 236–246.
- Erlita dan Puji, 2020. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Nasa Dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Fakultas Pertanian, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda, Indonesia.75124.
- Faqih,A., dan N. Ameyliska. 2017. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair (Super Farm) Dan Kultivar Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *AGROSWAGATI*, 5 (1): 556-565.

- Fikri, M. S. 2015. Pengaruh Pemberian Kompos Limbah Media Tanam Jamur Pada Pertumbuhan dan Hasil Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.). Vol. 4(2).
- Firmansyah, M., M. Syakir, dan L. Lukman. 2017. Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk N, P, dan K terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.). *Jurnal Hortikultura*. 27 (1) : 69-78.
- Fiqa, A. P. dan H. N. Titik. 2021. Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap Pertumbuhan Beberapa Aksesi *Dioscorea* alata L. Terpilih Koleksi Kebun Raya Purwodadi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Hamzah, S. 2014. Pupuk Organik Cair dan Pupuk Kandang Ayam Berpengaruh kepada Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* L.). *JurnalAgrium*. 18 (3) : 228 – 234.
- Kartina, A. M., N. Hermita, dan E. C. Agustin. 2017. Pengaruh Ukuran Bibit dan Jenis Pupuk Organik terhadap Hasil Umbi Tanaman Talas Beneng (*Xanthosoma undipes* K. Koch). *Jurnal Agroekotek*. 9 (21) : 171-180.
- Mangesa, 2020. Pengaruh Penggunaan Air Kelapa (*Cocos nucifera*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amarathus tricolor* L) Prodi Pendidikan Biologi / Universitas Iqra Buru Namlea 97571/ (0913) 21909.
- Manifatul, I. dan P. Sarjana. 2014. Pengaruh Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Sawi Putih (*Brassica chinensis* L.) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. Saccharata). Vol. XXII. No. 1.
- Nafi'ah, H. H dan E. V. Putri. 2017. Efisiensi Pupuk Urea dengan Penambahan Pupuk Kandang Ayam pada Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Varietas Badak. *J. Ilmu Pertanian dan Peternakan*. 5 (2).
- Nana, S.A dan Z. Salamah.2014. Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L.) dengan Penyiraman Air Kelapa (*Cocos nucifera* L.)Sebagai Sumber Belajar Biologi SMA Kelas XII.*JUPEMASI-PBIO*. 1(1): 82–86
- Nizar, A. 2018. Pengaruh penggunaan rebung bambu sebagai zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascolonicum* L.) varietas lokal bauji. *Jurnal Agriekstensia*. 17(2): 92-98.
- Putra, R.Y., H. Haryati, dan L. Mawarni. 2012. Respon Pertumbuhan dan Hasil Bawang Sabrang (*Eleutherine americana* Merr.) pada Beberapa Jarak Tanam dan Berbagai Tingkat Pemotongan Umbi Bibit. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 1 (1) : 159-171.
- Rizal, S. 2017. Pengaruh Nutrisi Yang Diberikan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.) yang Ditanam Secara Hidroponik. *Sainmatika*, 14 (1): 38-44.
- Roidah, I.S., 2013. Manfaat Penggunaan Pupuk Organik untuk Kesuburan Tanah. *Jurnal Bonorowo* 1, 30–43.
- Rosadi, A. P., L. Darni, dan S. Lutfi. 2019. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan Jagung Bisi 2 pada Dosis yang Berbeda. *Babasal Agrocyc Journal*. 1 (1) : 7-13.
- Sarido, L., dan Junia. 2017. Uji Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.)Dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Pada System Hidroponik. *AGRIFOR*, 16 (1): 65-74.
- Setyawati, L., Marmaini dan Y.P. Putri. 2020. Respon Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) terhadap Pemberian Air Kelapa Tua (*Cocos nucifera*). *Jurnal Indobiosains*. 2(1): 1-6. ISSN : 2655-9137.
- Sitanggang, A., Islan., dan S. I. Saputra. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Zat Pengatur Tumbuh Giberelin terhadap Pertumbuhan Bibit

- Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.). *Jom Faperta.* 2 (1).
- Suryati, 2019. Pemanfaatan Limbah Air Kelapa sebagai Pupuk Organik Cair. Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe vol. 3 No.1
- Sutarya. 2015. Pedoman Sayuran Dataran Rendah. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Pramesti, P. 2019. Pendirian Unit Bisnis Pengolahan Jus Pakcoy Pada Kebun Sayuran Siponik Farm Kabupaten Sukabumi.
- Tiwery, R. R. 2014. Pengaruh Penggunaan Air Kelapa (*Cocos nucifera*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Biopenix*, 1 (1): 83-91.
- Tufaila, M. Darma, D. L, dan Alam, S. 2014. Aplikasi Kompos Kotoran Ayam Untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) di Tanah Masam. Universitas Halu Oleo, Kendari. *Jurnal Agroteknos*. Vol. 4 No. 2. Hal 119-126 ISSN: 2087-7706.