

## Pengaruh Pupuk Kompos Limbah Kulit Kakao terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.)

Sutriani Kaliiu<sup>1\*</sup>, Erfina<sup>2</sup>, Irma Indriana<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Indonesia

Alamat: Jl. Pemuda No. 339 Telp (0405) 2321132 Fax (0405) 2324028

\*Korespondensi penulis: [sutriani.kalii@gmail.com](mailto:sutriani.kalii@gmail.com)

**Abstract.** Cocoa (*Theobroma cacao* L.) is a plantation crop that produces cocoa shell waste, and is an alternative as compost fertilizer. Water spinach is a type of vegetable that is widely consumed, but its productivity has decreased. It is necessary to increase plant production by providing additional nutrients by using cocoa shell waste as fertilizer. This research aims to determine the effect of cocoa shell waste compost on the growth of land kale plants. Research methods, namely (RAK); 5 treatments and 4 replications consisting of; P0(control), P1(100gr/polybag), P2(200gr/polybag), P3(300gr/polybag), and P4(400gr/polybag). Parameters observed for growth included; plant stem height, number of leaves and wet weight, then The data was tested using (ANOVA) and continued with the test (BNT) with a level of 5%. The results of the ANOVA test showed that the height growth of land kale plants in the treatment had a very significant effect on the 200g dose of fertilizer where  $F_{count} > F_{table}$  ( $11.7 > 3.11$ ) while the group did not have a significant effect where  $F_{count} < F_{table}$  ( $0.39 < 3.11$ ). significant where  $F_{count} < F_{table}$  ( $1.83 < 3.11$ ) as well as in groups where  $F_{count} < F_{table}$  ( $2.1 < 3.11$ ), and the highest wet weight was in treatment P2, namely 5 gr. Providing cocoa shell compost fertilizer at a concentration of 200 gr gave the best results in all observed parameters.

**Keywords:** Cocoa Husk, Ground Water Spinach, Influence.

**Abstrak.** Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan tanaman perkebunan yang menghasilkan limbah kulit kakao, dan menjadi alternatif sebagai pupuk kompos. Kangkung merupakan jenis sayuran yang banyak dikonsumsi, namun produktivitasnya mengalami penurunan. Hal ini perlu dilakukan peningkatan produksi tanaman dengan pemberian unsur hara tambahan dengan memanfaatkan limbah kulit kakao sebagai pupuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk kompos limbah kulit kakao terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat. Metode penelitian, yaitu (RAK); 5 perlakuan dan 4 ulangan terdiri; P0(kontrol), P1(100gr/polybag), P2(200gr/polybag), P3(300gr/polybag), dan P4(400gr/polybag). Parameter yang diamati pertumbuhan meliputi; tinggi batang tanaman, jumlah daun dan berat basah, kemudian data diuji dengan (ANOVA) dan dilanjutkan uji (BNT) dengan taraf 5%. Hasil uji ANOVA menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman kangkung darat pada perlakuan memberikan pengaruh yang sangat signifikan dari pemberian pupuk dosis 200gr dimana  $F_{hitung} > F_{tabel}$  ( $11,7 > 3,11$ ) sedangkan pada kelompok tidak memberikan pengaruh yang signifikan dimana  $F_{hitung} < F_{tabel}$  ( $0,39 < 3,11$ ). Hasil uji ANOVA untuk perlakuan pada jumlah daun tanaman kangkung darat tidak memberikan pengaruh yang signifikan dimana  $F_{hitung} < F_{tabel}$  ( $1,83 < 3,11$ ) maupun pada kelompok dimana  $F_{hitung} < F_{tabel}$  ( $2,1 < 3,11$ ), dan jumlah berat basah tertinggi ada pada perlakuan P2 yaitu 5gr. Pemberian pupuk kompos kulit kakao pada konsentrasi 200gr memberikan hasil terbaik pada semua parameter pengamatan.

**Kata Kunci:** Kangkung Darat, Kulit Kakao, Pengaruh.

### 1. LATAR BELAKANG

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang mempunyai peran penting dalam perkenomian Indonesia. Namun tanaman kakao dalam proses penanganannya menghasilkan limbah berupa limbah kulit kakao (cangkang) yang cukup melimpah. Limbah kulit kakao umumnya hanya ditimbun di sekitar kebun kakao, sehingga dapat menimbulkan pencemaran lingkungan (Sartini dkk., 2012).

Salah satu pemanfaatan limbah kulit kakao untuk mengurangi tingkat pencemaran lingkungan yaitu dijadikan sebagai kompos, karena pada kulit kakao mengandung zat hara yang tinggi. Kompos kulit kakao mempunyai pH 5,4, N total 1,30%, C organik 33,71%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,186%, K<sub>2</sub>O 5,5%, CaO 0,23%, dan MgO 0,59% (Muslim dkk., 2012). Berdasarkan kandungan limbah kulit kakao diharapkan dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat.

Kangkung darat merupakan tanaman sayur-sayuran semusim, berumur pendek, dan banyak disukai oleh berbagai lapisan masyarakat Indonesia karena rasanya yang lezat memiliki nilai gizi yang cukup tinggi, seperti zat besi, vitamin A, B, C, protein, dan serat (Edi & Bobihe, 2014). Selain itu, Menurut Anggara (2009), kangkung juga menginduksi ketenangan, mengandung senyawa fitokimia yang merupakan komponen bioaktif dan antioksidan alami bagi tubuh serta dapat menurunkan resiko terhadap penyakit kanker, hati, stroke, tekanan darah tinggi dan infeksi saluran pencernaan (Maulana, 2018).

Menurut Badan Pusat Statistik (2021), kangkung merupakan satu dari tiga jenis sayuran yang paling banyak dikonsumsi, namun produktivitas kangkung nasional mengalami kenaikan dari 295.556 ton (2019), 312.336 ton (2020), dan 341.196 ton (2021). Kabupaten Kolaka produksi tanaman kangkung justru mengalami penurunan yaitu 180 kwintal pada tahun 2018, 1774 kwintal pada tahun 2019 dan menurun menjadi 1470 kwintal pada tahun 2020 (BPS Kolaka, 2022). Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan peningkatan produksi tanaman kangkung. Peningkatan produksi tanaman kangkung tersebut dilakukan dengan cara pemberian pupuk berbahan dasar organik. Adapun bahan yang dimanfaatkan untuk membuat pupuk organik yaitu dengan menggunakan limbah kulit kakao. Berdasarkan latar belakang dan permasalahan diatas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pupuk kompos limbah kulit kakao terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir.). Serta manfaat teoritis dan praktis dapat menambah ilmu pengetahuan bagi masyarakat khususnya petani tentang limbah kulit kakao yang dimanfaatkan sebagai pupuk kompos.

## 2. KAJIAN TEORITIS

Limbah kulit kakao adalah limbah yang dihasilkan dari buah kakao. Limbah kulit kakao yang dihasilkan dalam jumlah banyak akan menjadi masalah jika tidak ditangani dengan baik. Produksi limbah padat ini mencapai sekitar 60% dari total produksi kulit kakao dapat dimanfaatkan sebagai sumber unsur hara tanaman dalam bentuk kompos, pakan ternak, produksi biogas dan sumber pektin. Sebagai bahan organik, kulit kakao mempunyai komposisi

hara dan senyawa yang sangat potensial sebagai medium tumbuh tanaman (Idris dan rosnina, 2015).

Pemberian kompos kulit kakao mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Thabrani (2011) menyatakan bahwa bahan organik meningkatkan aktifitas biologi tanah dan kegiatan jasad mikro dalam membantu proses dekomposisi. Bahan organik yang terkandung di dalam kompos kulit kakao dapat meningkatkan daya ikat air serta memperbaiki aerase dan drainase tanah. Kandungan gizi kulit kakao dapat dilihat dari table, 1 dibawah ini.

**Tabel 1. Kandungan Gizi kulit kakao**

Kandungan Zat	Nilai Gizi (%)
Bahan Kering (BK)	14,4
Protein Kasar (PK)	9,15
Serat Kasar (SK)	32,7
Total Digestible Nutrient (TDN)	50,3

Sumber: Anas dkk, 2011.

Kangkung darat (*Ipomoea reptans*) merupakan salah satu jenis tanaman sayuran yang tergolong dalam suku Convolvulaceae dan banyak digemari oleh seluruh lapisan masyarakat (Wijaya dkk., 2014). Sayuran yang memiliki rasa renyah dan kaya akan sumber gizi yakni protein, lemak, karbohidrat, P, Fe, vitamin A, dan B yang penting bagi kesehatan tubuh (Moerhasrianto, 2011).

### Klasifikasi Kangkung Darat



**Gambar 1. Tanaman Kangkung Darat (Heriyanto, 2016).**

Adapun klasifikasi kangkung darat menurut Palalada (2006) sebagai berikut:

- Divisi : Magnoliophyta
- Kelas : Magnoliopsida
- Ordo : Convolvulales
- Famili : Convolvulaceae
- Genus : *Ipomoea*

Spesies : *Ipomoea reptans* Poir.

### Morfologi Tanaman Kangkung Darat

Tanaman kangkung darat termasuk tanaman dikotil dan berakar tunggang. Akarnya menyebar ke segala arah dan dapat menembus tanah sampai kedalaman 50 cm lebih. Batang tanaman berwarna hijau keputih-putihan, banyak mengandung air, dan berongga. Setiap ruas batang ditumbuhi akar dan berpotensi ditumbuhi cabang baru atau bunga (Haryoto, 2009).

Daun kangkung berwarna hijau tua di bagian atasnya. Tangkai daunnya panjang dan melekat pada setiap ruas batang. Bentuk daunnya menyerupai jantung-hati dan berujung runcing. Panjang daun sekitar 7-10 cm dengan lebar 2-3 cm (Haryoto, 2009).

Selama fase pertumbuhannya, tanaman kangkung dapat berbunga, berbuah dan berbiji. Bentuk bunga seperti terompet dan daun mahkota bunga berwarna putih atau merah-lembayung. Buah kangkung berbentuk bulat-telur yang di dalamnya berisi tiga butir biji. Bentuk biji kangkung bersegi-segi atau agak bulat, berwarna coklat atau kehitam-hitaman, dan termasuk biji berkeping dua. Pada jenis kangkung darat, biji kangkung berfungsi sebagai alat perbanyak tanaman secara generatif (Rukmana, 1994).

### Syarat tumbuh Kangkung Darat

**Iklim:** Tanaman ini dapat tumbuh dengan baik sepanjang tahun. Kangkung darat dapat tumbuh pada daerah yang beriklim panas dan beriklim dingin. Suhu yang cocok untuk tanaman kangkung berkisar antara 20-28°C. Jumlah curah hujan berkisar antara 500-5000 mm/tahun. Pada musim hujan tanaman kangkung pertumbuhannya sangat cepat dan subur (Aditya, 2009).

**Tanah:** Kangkung darat menghendaki tanah yang subur, gembur banyak mengandung bahan organik dan tidak dipengaruhi keasaman tanah. Tanaman kangkung membutuhkan tanah datar bagi pertumbuhannya, sebab tanah yang memiliki kelerengan tinggi tidak dapat mempertahankan kandungan air secara baik (Haryoto, 2009).

**pH tanah:** Menurut Fikri (2015) pH tanah yang baik untuk pertumbuhan kangkung darat yaitu tanah yang mengandung bahan organik, tinggi kadar air dan pH 5,3-6,0. Sesuai dengan penelitian tanah yang digunakan memiliki pH dengan rata-rata 5 sehingga dapat membantu pertumbuhan tanaman kangkung darat tumbuh optimal.

**Suhu dan Kelembaban:** Tanaman kangkung darat dapat tumbuh di daerah dengan iklim panas dan tumbuh optimal pada suhu 25 °C-30 °C dan kelembaban 60% (Fikri,2015).

**Intensitas Cahaya:** Pada penelitian ini dilakukan pengukuran intensitas cahaya matahari di sekitar tempat menanam kangkung darat. Namun, tanaman kurang mendapatkan cahaya matahari pada pagi hari. Dikarenakan tempat penelitian yang ternaungi oleh tembok membelakangi datangnya cahaya matahari di waktu pagi. Intensitas cahaya pada penelitian ini berkisar pada 1076 – 2152 lux.

### Manfaat dan Kandungan Gizi Kangkung Darat

Kangkung banyak mengandung vitamin A serta bahan-bahan mineral, terutama zat besi dan kalsium. Kedua jenis mineral tersebut merupakan zat yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan manusia. Sementara vitamin A sangat bermanfaat untuk menjaga kesehatan mata (Haryoto, 2009). Kandungan kangkung secara lengkap tersaji dalam tabel berikut ini:

**Tabel 2. Kandungan Gizi Kangkung per 100 Gram**

Kandungan Gizi	Jumlah
Energi (kal)	729
Protein (g)	3,0
Lemak (g)	0,3
Karbohidrat (g)	5,4
Serat (g)	1,0
Kalsium (mg)	73
Fosfor (mg)	50
Zat besi (mg)	2,5
Vitamin A (SI)	6.300
Vitamin B1 (mg)	0,07
Vitamin C (mg)	32
Klorofil (mg/l)	25
Air (g)	89,7

Sumber: (Harjana, 2014)

Disamping sebagai bahan sayur, kangkung juga berkhasiat sebagai obat penenang. Orang yang sulit tidur pun dapat mengkonsumsi sayur kangkung agar dapat tidur lelap. Selain itu, kangkung juga mengatasi buang air besar (sembelit).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan September-Oktober 2022. Tempat pelaksanaan penelitian di Kompleks BLKK Kolaka Kecamatan Kolaka Kabupaten Kolaka.

#### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: alat penyiraman, parang, penggaris, alat tulis, spidol, ember, *soil meter*, *soil tester*, timbangan analitik, tray semai dan alat lainnya yang diperlukan ketika penelitian. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini: limbah kulit buah kakao, *polybag*, kertas label, bibit kangkung, *Effectif microorganisme-4* (EM4), dan tanah.

#### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 perlakuan, termasuk kontrol (P0) dan 4 ulangan, sehingga terdapat 20 *Polybag* percobaan.

Rancangan penelitian dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3. Rancangan Penelitian**

Perlakuan	Ulangan			
	1	2	3	4
P0 (kontrol)	P0 <sub>1</sub>	P0 <sub>2</sub>	P0 <sub>3</sub>	P0 <sub>4</sub>
P1 (100 gr)	P1 <sub>1</sub>	P1 <sub>2</sub>	P1 <sub>3</sub>	P1 <sub>4</sub>
P2 (200 gr)	P2 <sub>1</sub>	P2 <sub>2</sub>	P2 <sub>3</sub>	P2 <sub>4</sub>
P3 (300 gr)	P3 <sub>1</sub>	P3 <sub>2</sub>	P3 <sub>3</sub>	P3 <sub>4</sub>
P4 (400 gr)	P4 <sub>1</sub>	P4 <sub>2</sub>	P4 <sub>3</sub>	P4 <sub>4</sub>

Keterangan:

P0 = Tanpa pemberian pupuk limbah kulit kakao (kontrol).

P1 = Pemberian 100 gr pupuk limbah kulit kakao /*polybag* (1 kg tanah).

P2 = Pemberian 200 gr pupuk limbah kulit kakao /*polybag* (1 kg tanah).

P3 = Pemberian 300 gr pupuk limbah kulit kakao /*polybag* (1 kg tanah).

P4 = Pemberian 400 gr pupuk limbah kulit kakao /*polybag* (1 kg tanah).

#### 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

##### Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati pada pertumbuhan tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir.) meliputi: tinggi batang tanaman, jumlah daun, dan berat basah tanaman. Hasil analisis data masing-masing parameter sebagai berikut:

##### a. Tinggi Batang Tanaman Kangkung Darat

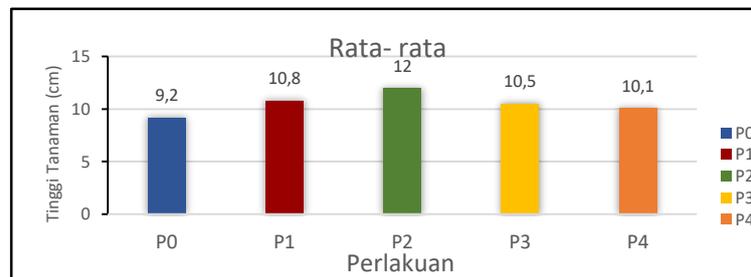
Berdasarkan hasil pengamatan rata-rata tinggi batang tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir.) dapat dilihat pada table di bawah:

**Tabel 4. Hasil Perhitungan Tinggi Batang Tanaman Kangkung Darat**

Parameter	Perlakuan	Data Awal	Ulangan				Jumlah	Rata-Rata
			1	2	3	4		
Tinggi Batang Tanaman (cm)	P0 (kontrol)	9	8,8	10	8,3	9,5	36,6	9,2
	P1 (100 gr)	7	10,3	10,8	11	10,9	43	10,8
	P2 (200 gr)	7,5	12,4	10,8	12	12,9	48,1	12
	P3 (300 gr)	8	10	10,9	10,8	10,4	42,1	10,5
	P4 (400 gr)	9	10	10	10,3	9,9	40,2	10,1

Berdasarkan tabel 4 dapat dilihat bahwa rata-rata pertambahan tinggi batang tanaman pada setiap perlakuan memiliki perbedaan. Hasil rata-rata pertambahan tinggi batang kangkung darat dari yang tertinggi hingga terendah secara berurutan adalah pada perlakuan P2 (200 gr) dengan rata-rata 12 cm, diikuti P1 (100 gr) dengan rata-rata 10,8 cm, kemudian perlakuan P3 (300 gr) dengan rata-rata 10,3 cm, P4 (400 gr) dengan rata-rata 10,1 cm dan terakhir perlakuan P0 (kontrol) dengan rata-rata 9,2 cm.

Pertambahan tinggi batang tanaman kangkung darat dari berbagai perlakuan konsentrasi pupuk kompos limbah kulit kakao dapat digambarkan dalam bentuk grafik sebagai berikut:



**Grafik 1. Rata-rata Tinggi Batang Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.)**

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa perbandingan rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir.) antara masing-masing perlakuan yakni kompos limbah kulit kakao, yang tertinggi ialah pada perlakuan P2 (200 gr) dengan rata-rata

12 cm. Sedangkan, tinggi tanaman kangkung darat yang terendah ialah pada perlakuan P0 (kontrol) dengan rata-rata 9,2 cm.

Berdasarkan data nilai rata-rata tinggi batang tanaman kangkung darat pada tabel 4.1 kemudian dianalisis menggunakan Uji Anova. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel dibawah:

**Tabel 5. Hasil Uji Anova untuk Pertambahan Tinggi Batang Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.)**

Parameter	Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	Fhitung	Ftabel	Keterangan
						0,05	
Tinggi Batang Tanaman (cm)	Kelompok	3	0,444	0,148	0,39	3,11	ts
	Perlakuan	4	17,655	4,4138	11,7	3,11	**
	Galat Total	12	4,541	0,378			
		19	22,64				

Ket: ts: Tidak Signifikan.

\*\* : Sangat Signifikan.

Berdasarkan hasil uji anova pada tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian pupuk kompos limbah kulit kakao untuk kelompok tidak memberikan pengaruh yang signifikan dilihat dari nilai  $F_{hitung} < F_{tabel}$  yaitu  $0,39 < 3,11$  sedangkan untuk perlakuan memberikan pengaruh yang sangat signifikan dilihat dari nilai  $F_{hitung} > F_{tabel}$  yaitu  $11,7 > 3,11$  dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pemberian pupuk kompos limbah kulit kakao terhadap tinggi batang tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir.) untuk perlakuan. Maka analisis dilanjutkan dengan uji BNT taraf 5% hanya pada perlakuan.

**Tabel 6. Hasil Uji BNT Tinggi Batang pada Perlakuan Pemberian Pupuk Kompos Kulit Kakao Terhadap Tanaman Kangkung Darat**

Perlakuan	Nilai Rata-rata Perlakuan	Nilai Rata-rata + BNT	Simbol
P0	9,15	$9,15 + 0,77 = 9,92$	a
P4	10,1	$10,1 + 0,77 = 10,87$	b
P3	10,5	$10,5 + 0,77 = 11,27$	b
P1	10,8	$10,8 + 0,77 = 11,57$	b
P2	12	$12 + 0,77 = 12,77$	c

Ket: Huruf yang sama artinya tidak berbeda nyata dan huruf yang berbeda berarti berbeda nyata.

Berdasarkan hasil uji BNT pada taraf 5% diperoleh bahwa perlakuan P0 (kontrol) dan perlakuan P2 (200 gr) menunjukkan perbedaan yang signifikan atau berbeda nyata. Sedangkan pada perlakuan P1 (100 gr), P3 (300 gr), dan P4 (400 gr) menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan atau tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir.).

### Jumlah Daun Tanaman (Helai)

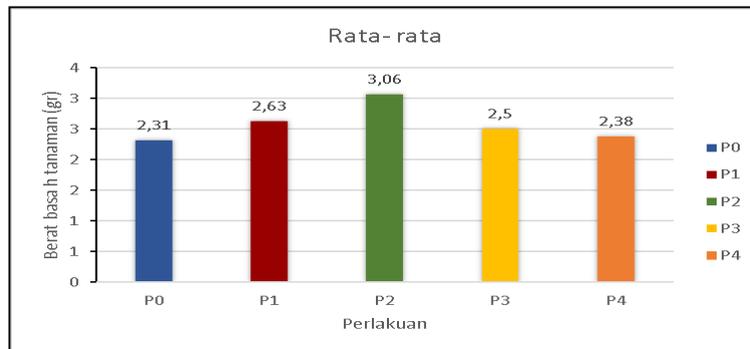
Berdasarkan hasil pengamatan rata-rata jumlah daun tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir.) dapat dilihat pada table; 7 sebagai berikut:

**Tabel 7. Hasil Perhitungan Jumlah Daun Tanaman Kangkung Darat**

Parameter	Perlakuan	Data				Jumlah	Rata-Rata	
		Awal	Ulangan					
			1	2	3	4		
Jumlah Daun (helai)	P0 (kontrol)	6	2,75	1,75	2,5	2,25	9,25	2,31
	P1 (100 gr)	6	3	3,25	2,25	2	10,5	2,63
	P2 (200 gr)	6	3	2,75	3,75	2,75	12,25	3,06
	P3 (300 gr)	6	3	3	2	2	10	2,5
	P4 (400 gr)	6	2,75	2,5	2,25	2	9,5	2,38

Berdasarkan table 7 dapat dilihat bahwa rata-rata pertambahan jumlah daun tanaman pada setiap perlakuan memiliki perbedaan. Hasil rata-rata jumlah daun tanaman kangkung darat dari yang tertinggi hingga terendah secara berurutan adalah pada perlakuan P2 (200 gr) dengan rata-rata 3,06 helai, diikuti P1 (100 gr) dengan rata-rata 2,63 helai, kemudian perlakuan P3 (300 gr) dengan rata-rata 2,5 helai, P4 (400 gr) dengan rata-rata 2,38 helai dan yang terakhir perlakuan P0 (kontrol) dengan rata-rata 2,31 helai.

Pertambahan jumlah daun tanaman kangkung darat dari berbagai perlakuan konsentrasi pupuk kompos limbah kulit kakao dapat digambarkan dalam bentuk grafik sebagai berikut:



**Gambar 2. Grafik Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.)**

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa jumlah daun dari masing-masing perlakuan memiliki jumlah yang berbeda-beda. Jumlah daun yang paling banyak ialah pada perlakuan P2 (200 gr) yaitu 3,06 helai. Sedangkan, jumlah daun yang paling sedikit ialah pada perlakuan P0 (kontrol) yaitu 2,31 helai.

Berdasarkan data nilai rata-rata jumlah daun tanaman kangkung darat pada tabel 7 kemudian dianalisis menggunakan Uji Anova. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel 8 sebagai berikut:

**Tabel 8. Hasil Uji Anova**

Parameter	Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	Fhitung	Ftabel	Keterangan
						0,05	
Jumlah Daun (helai)	Kelompok	3	1,26	0,42	2,17	3,11	ts
	Perlakuan	4	1,42	0,35	1,83	3,11	ts
	Galat	12	2,33	0,19			
	Total	19	5,01				

Ket: ts: Tidak Signifikan

Berdasarkan hasil uji anova pada tabel 8 menunjukkan bahwa pemberian pupuk kompos limbah kulit kakao untuk kelompok dan perlakuan tidak memberikan pengaruh yang tidak signifikan. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai  $F_{hitung} < F_{tabel}$  dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh pemberian pupuk kompos limbah kulit kakao terhadap jumlah daun tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir.). Maka analisis tidak dilanjutkan dengan uji BNT taraf 5%.

### Berat Basah Tanaman (gr)

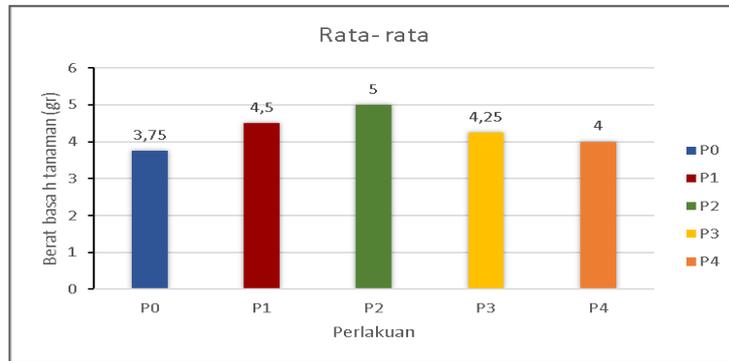
Berdasarkan hasil pengamatan rata-rata berat basah tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir.) dapat dilihat pada tabel 9 sebagai berikut:

**Tabel 9. Hasil Perhitungan Berat Basah Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat**

Parameter	Perlakuan	Data Awal	Ulangan				Jumlah	Rata-Rata
			1	2	3	4		
Berat Basah (gr)	P0 (kontrol)	0	4	3	3	5	15	3,75
	P1 (100 gr)	0	6	4	3	5	18	4,5
	P2 (200 gr)	0	6	5	4	5	20	5
	P3 (300 gr)	0	4	3	6	4	17	4,25
	P4 (400 gr)	0	3	7	3	3	16	4

Berdasarkan tabel 9 dapat dilihat bahwa rata-rata berat basah tanaman pada setiap perlakuan ada yang sama dan berbeda. Hasil rata-rata berat basah tanaman kangkung darat dari yang tertinggi hingga terendah secara berurutan adalah pada perlakuan P2 (200 gr) sebesar 5 gr, perlakuan P1 (100 gr) sebesar 4,5 gr, perlakuan P3 (300 gr) sebesar 4,25 gr, perlakuan P4 (400 gr) sebesar 4 gr, dan terakhir adalah perlakuan P0 (kontrol) sebesar 3,75 gr.

Berat basah tanaman kangkung darat dari berbagai perlakuan konsentrasi pupuk kompos limbah kulit kakao dapat digambarkan dalam bentuk grafik sebagai berikut:



**Gambar 3. Grafik Rata-rata Berat Basah Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.)**

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa pemberian pupuk kompos limbah kulit kakao terhadap tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir.) yang tertinggi terdapat pada perlakuan P2 (200 gr) yaitu 5 gr dan terendah terdapat pada perlakuan P0 (kontrol) yaitu 3,75 gr.

Berdasarkan data nilai rata-rata berat basah tanaman kangkung darat pada tabel 9 kemudian dianalisis menggunakan Uji Anova. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel 10 sebagai berikut:

**Tabel 10. Hasil Uji Anova**

Parameter	Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	Fhitung	Ftabel	Keterangan
Berat Basah (gr)	Kelompok	3	1,8	0,6	0,29	3,11	ts
	Perlakuan	4	3,7	0,925	0,45	3,11	ts
	Galat	12	24,7	2,06			
	Total	19	30,2				

Ket: ts: Tidak Signifikan

Berdasarkan hasil uji anova pada tabel 10 menunjukkan bahwa pemberian pupuk kompos limbah kulit kakao untuk kelompok dan perlakuan tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai  $F_{hitung} < F_{tabel}$  dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh pemberian pupuk kompos limbah kulit kakao terhadap berat basah tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir.). Maka analisis tidak dilanjutkan dengan uji BNT taraf 5%.

## Parameter Lingkungan

Parameter lingkungan yang diukur pada pertumbuhan tanaman kangkung pparat (*Ipomoea reptans* Poir.) meliputi: pengukuran suhu, kelembaban, pH tanah, dan intensitas cahaya dapat dilihat pada tabel dibawah:

**Tabel 11. Hasil Parameter Lingkungan**

No	Minggu Pengamatan	Suhu °C		Kelembaban (%)		Intensitas cahaya		pH tanah
		Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	
1	1	29	32	70	63	1076 lux	1883 lux	5,2-64
2	2							
3	3							
4	4							

Berdasarkan data hasil pengamatan parameter lingkungan berupa pengukuran suhu, kelembaban, intensitas cahaya, dan pH tanah yang dilakukan selama 4 minggu. Pada pengukuran suhu minggu pertama dan kedua memiliki hasil pengukuran yang sama berkisar 28°C-32°C. Pada minggu ketiga diperoleh pengukuran suhu berkisar 29°C-33°C dan pada minggu ke empat diperoleh pengukuran suhu berkisar 30°C-32°C pengukuran ini dilakukan pada pagi dan sore hari.

Pengukuran kelembaban pada minggu pertama diperoleh hasil pengukuran berkisar 74%-86%. Pada minggu kedua diperoleh berkisar 63%-65%. Sedangkan pada minggu ketiga pengukuran kelembaban diperoleh berkisar 70%-55% dan minggu keempat pengukuran kelembaban diperoleh berkisar 74%-65% pengukuran ini dilakukan pada pagi dan sore hari. Sedangkan pada pengukuran intensitas cahaya diperoleh berkisar 1076 lux -2152 lux.

## Pembahasan

Pemberian pupuk kompos limbah kulit kakao masing-masing memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat yang dapat dilihat dengan mengukur parameter di antaranya tinggi batang, jumlah daun dan berat basah.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan tanaman kangkung darat dapat diukur melalui 3 parameter yaitu sebagai berikut:

### Tinggi Batang Tanaman Kangkung Darat

Hasil analisis uji Anova data tinggi batang tanaman kangkung darat menunjukkan nilai yang sangat signifikan pada perlakuan tetapi tidak signifikan untuk kelompok. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk kompos limbah kulit kakao berpengaruh nyata terhadap

pertumbuhan tanaman kangkung darat pada perlakuan tetapi tidak untuk kelompok. Berdasarkan gambar 1 dapat dilihat bahwa pemberian pupuk kompos limbah kulit kakao pada perlakuan P2 (200 gr) memiliki pengaruh yang paling efektif terhadap pertumbuhan tinggi batang tanaman kangkung darat. Sedangkan yang paling lambat pertumbuhan tinggi tanamannya adalah pada perlakuan P0 (kontrol).

Pertumbuhan tinggi pada tanaman kangkung darat merupakan pertumbuhan primer yang dipengaruhi oleh aktifitas sel meristem apikal yang memanjang dan membelah. Proses ini merupakan sintesa protein yang diperoleh tanaman dari lingkungan seperti bahan organik dalam tanah. Penambahan bahan organik yang mengandung nitrogen (N) akan mempengaruhi kadar nitrogen total dan membantu mengaktifkan sel-sel tanaman dan mempertahankan jalannya proses fotosintesis yang pada akhirnya pertumbuhan tinggi batang tanaman kangkung dapat dipengaruhi. Selain itu, persediaan unsur nitrogen yang terdapat didalam pupuk kompos cukup untuk pertumbuhan tinggi batang tanaman kangkung (Parintak, 2018). Menurut Lingga dan Marsono (2008) peran utama nitrogen (N) bagi tanaman adalah yakni meningkatkan pertumbuhan bagian vegetatif tanaman seperti pertumbuhan organ akar, batang dan daun.

Pemberian pupuk kompos kulit kakao cenderung meningkatkan tinggi tanaman pada pemberian 200 gram. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Widia Harisandi (2021) tentang pengaruh bokashi limbah kulit kakao terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) menunjukkan bahwa pemberian bokashi limbah kulit kakao terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat yang paling nyata terdapat pada dosis 200 g/tanaman.

Goenadi (2000) menyatakan bahwa kompos kulit kakao memiliki kandungan hara yaitu 1,81% N, 26,61 % C-organik, 0,31% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 6,08% K<sub>2</sub>O, 1,22% CaO, 1,37% MgO dan 44,85 cmol/kg KTK, yang membantu pertumbuhan tanaman dan memperbaiki sifat biologi tanah karena pada kompos kulit kakao memiliki C-organik yang tinggi yaitu 26,61%.

Unsur hara yang terdapat pada pupuk kompos kulit kakao sangat berperan dalam pertumbuhan tinggi tanaman. Annabi dkk., (2006) menyatakan bahwa kompos dapat memperbaiki stabilitas agregat tanah, sehingga dapat mendukung pertumbuhan tinggi tanaman kangkung darat.

Perlakuan P0 (kontrol) menghasilkan rata-rata tinggi tanaman yang paling rendah dibandingkan perlakuan lain. Pemberian pupuk kompos limbah kulit kakao dengan berbagai dosis menghasilkan tanaman yang lebih tinggi dibandingkan tanpa pemberian pupuk organik. Hal ini disebabkan karena pemberian pupuk kompos dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara tanaman terutama unsur nitrogen (N) yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan

vegetatif tanaman. Jumin (2002) menyatakan bahwa nitrogen berfungsi merangsang penambahan tinggi tanaman.

Berdasarkan analisis, pada perlakuan P3 (300 gr) dan P4 (400 gr) menghasilkan rata-rata tinggi tanaman terendah sebelum perlakuan P0 (kontrol). Hal ini dikarenakan pemberian pupuk organik limbah kulit kakao yang terlalu banyak sehingga tidak dimanfaatkan oleh tanaman dengan baik. Menurut Okrianti, dkk., (2006) menyatakan bahwa setiap tanaman dosis yang diberikan akan mempengaruhi besar kecilnya kandungan hara dalam pupuk tersebut, tetapi belum dapat dijamin bahwa semakin besar dosis yang diberikan akan semakin meningkatkan pertumbuhan tanaman. Sebab tanaman juga memiliki batas dalam penyerapan hara untuk kebutuhan hidupnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Haryadi dkk., (2015) yang menyatakan bahwa tanaman akan berproduksi optimum bila unsur hara didalam tanah mampu diserap dalam jumlah cukup.

### **Jumlah Daun Tanaman Kangkung Darat**

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa setiap perlakuan dan setiap pengamatan mengalami pertambahan jumlah daun tanaman kangkung darat. Masing-masing perlakuan pada konsentrasi kontrol, 100 gr, 200 gr, 300 gr, dan 400 gr memiliki penambahan jumlah daun yang berbeda-beda. Namun, walaupun demikian pemberian pupuk kompos dari limbah kulit kakao tidak memiliki pengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman kangkung darat. Berdasarkan hasil analisis uji Anova menunjukkan bahwa pengaruh pupuk kompos limbah kulit kakao terhadap jumlah daun tanaman kangkung memiliki nilai yang tidak signifikan.

Berdasarkan tabel 3 pada hasil perhitungan jumlah daun diperoleh pemberian kompos limbah kulit kakao pada konsentrasi 200 g/polybag menghasilkan jumlah daun dengan rata-rata 3,06 helai dan merupakan jumlah daun tertinggi dari perlakuan yang lain. Hal ini menandakan bahwa pemberian kompos kulit kakao 200 g/polybag mampu meningkatkan kesuburan media tanam pada tanaman kangkung darat yang berdampak terhadap jumlah daun yang dihasilkan tanaman. Menurut Nyanjang dkk., (2003) unsur hara yang lengkap, seimbang dan dapat diserap oleh tanaman merupakan faktor yang menentukan pertumbuhan dan produksi tanaman.

Menurut Lingga dan Marsono (2001) bahwa nitrogen yang cukup berperan dalam mempercepat pertumbuhan tanaman secara keseluruhan khususnya batang dan daun. kandungan nitrogen yang terdapat dalam tanah akan dimanfaatkan oleh tanaman kangkung darat dalam pembelahan sel. Pembelahan dan pembesaran sel akan memicu terbentuknya daun dan sel-sel muda yang akan membentuk primordial daun. kekurangan unsur hara N akan menghambat

pertumbuhan jumlah daun pada tanaman kangkung. Lakitan (1996) menambahkan bahwa unsur hara yang paling baik berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah nitrogen yang berperan dalam sintesis klorofil, protein, pembentukan sel-sel baru yang dapat dicapai, sehingga mampu membentuk organ-organ seperti daun. Daun merupakan organ tanaman yang menentukan kelangsungan hidup tanaman, karena dalam daun terjadi proses fotosintesis, respirasi, dan transpirasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Lakitan (2010), bahwa jumlah daun dan ukuran daun pada tanaman pada dasarnya dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan tumbuh tanaman. Selain itu ketersediaan unsur hara juga dapat mempengaruhi jumlah daun.

### **Berat Basah Tanaman Kangkung Darat**

Berat basah berhubungan dengan kemampuan tanaman menyerap air dari media tanam. Pertambahan berat basah tanaman kangkung darat dipengaruhi oleh tinggi tanaman, jumlah daun, dan tingkat kesuburan tanaman. Semakin tinggi tanaman, semakin banyak jumlah daun dan semakin subur tanaman maka berat basah tanaman juga akan semakin tinggi.

Berdasarkan hasil analisis uji Anova pada rata-rata berat basah tanaman kangkung darat menunjukkan nilai yang tidak signifikan artinya pemberian pupuk kompos limbah kulit kakao tidak memberikan pengaruh nyata terhadap berat basah tanaman kangkung darat.

Pada pengukuran tinggi batang dan jumlah daun tanaman kangkung darat menunjukkan bahwa pertumbuhan yang paling optimal yaitu pemberian konsent rasi perlakuan P2 dengan konsentrasi 200 gr, sedangkan hasil pengukuran berat basah menunjukkan bahwa tanaman kangkung darat yang memiliki rata-rata paling tinggi terdapat pada pemberian perlakuan pupuk kompos limbah kakao dengan konsentrasi 200 gr. Pada penelitian yang dilakukan Polii (2009) dijelaskan bahwa bila terjadi peningkatan jumlah daun tanaman dalam pertumbuhannya, maka secara otomatis meningkatkan berat segar tanaman, karena daun merupakan *sink* atau jaringan pengimpor bagi tanaman. Selain itu daun pada tanaman sayuran merupakan organ yang banyak mengandung air, sehingga dengan jumlah daun yang semakin banyak maka kadar air tanaman akan semakin tinggi dan menyebabkan berat segar tanaman itu semakin tinggi pula.

Berat basah selain ditentukan oleh banyaknya jumlah daun untuk proses fotosintesis tanaman juga dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara optimal di dalam tanah yang diserap oleh akar. Berat basah tanaman meningkat dikarenakan tanaman mengandung protoplasma, yang berfungsi sebagai penyimpanan air (H<sub>2</sub>O) dan CO<sub>2</sub>. Protoplasma dapat mengikat banyak air sehingga berat basah akan naik pula (Dwijoseputro, 1994). Maynard dan Orcott (1987) juga menjelaskan bahwa air merupakan salah satu komponen fisik yang sangat vital dan dibutuhkan

dalam jumlah besar untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sebanyak 85-90% dari bobot segar sel-sel dan jaringan tanaman tinggi adalah air.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan tentang pengaruh kompos limbah kulit kakao terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir.), maka dapat disimpulkan bahwa: Pupuk kompos limbah kulit kakao memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi batang tanaman tetapi untuk penambahan jumlah daun memberikan pengaruh yang tidak nyata atau tidak signifikan. Sedangkan pada berat basah tanaman kangkung darat yang tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 yaitu 5 gr. Konsentrasi pupuk kompos limbah kulit kakao pada pemberian 200 gr memberikan pengaruh terbaik pada pertumbuhan tinggi tanaman, penambahan jumlah daun dan berat basah tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir.).

### Saran

Perlu adanya peninjauan tempat sebelum melakukan penelitian dengan memperhatikan kondisi lingkungan agar proses penelitian bisa maksimal dan pertumbuhan tanaman juga lebih baik dari sebelumnya.

## DAFTAR REFERENSI

- Anas, S., A. Zubair dan Rohmadi, D. 2011. Kajian Pemberian Pakan Kulit Buah
- Anggara, R. 2009. Pengaruh Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.) Terhadap Efek Sedasi Pada Mencit *BALB/C*. *Skripsi*. Semarang. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro.
- Annabi, M., S. Houot, C. Francou, M. Poitrenaud and Y. Le Bissonais. 2006. Soil Aggregate Stability Improvement with Urban Compost of Different Maturities. *SSSAJ*. 71 (2), P.13-423
- Badan Pusat Statistik. 2019. *Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-buahan Semusim Indonesia*. Jakarta.BPS.
- Dwijoseputro, D. 1994. *Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Edi, S. 2014. Pengaruh pemberian pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir.). *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian*. Vol. 3(1): 45-52.

- Fikri, 2015. Pengaruh Pemberian Kompos Limbah Media Tanam Jamur Pada Pertumbuhan Dan Hasil Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.). <https://journal.ugm.ac.id/jbp/article/view/9277> diakses pada tanggal 23 April 2018.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce and R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan Herwati Susilo. UI Press. Jakarta. Hal 98-350.
- Goenadi, 2000. Teknik Pembuatan Kompos. Rajawali. Jakarta.
- Harisandi, W. 2021. Pengaruh Bokashi Limbah Kulit Kakao Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Harjana, D. 2016. Kandungan Gizi dan Manfaat Kangkung <http://manfaatnyasehat.blogspot.co.id/2014/01/kandungan-gizi-danmanfaat-kangkung.html>. Diakses pada 29 Desember 2019.
- Haryadi, D., H. Yetti., dan S. Yoseva. 2015. Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassicca alboglabra* L.). *Jom Faperta*. 3 (1).
- Haryoto, 2009. *Bertanam Kangkung Raksasa di Pekarangan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius
- Heriyanto, A. P. 2016. Identifikasi Telur *Ascaris lumbricoides* pada sayur kangkung yang di jual di padar baruga kota Kendari Sulawesi Tenggara. *Revista CENIC. Ciencias Biologicas*, 152(3), 28.
- Idris, Yusuf dan Rosnina. 2015. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) pada Berbagai Lebar Piringan dan Dosis Pupuk dari Limbah Kulit Buah Kakao. *Jurnal Universitas Andi Djemma Palopo*.
- Indrianti, Yovita dan Praseya. 2017. *Cara Mudah Dan Cepat Buat Pupuk Kompos*. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Irianto, Koes. 2015. Memahami Berbagai Macam Penyakit: Penyebab Gejala, Penularan. Pengobatan, Pemulihan dan Pencegahan. CV. Alfabeta. Bandung.
- Isroi. 2019. *Pengomposan Limbah Kakao*. Indonesia Kyusei Farming Societes. Jakarta.
- Jamalludin. 2018. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi usahatani sayur-sayuran di Kelurahan Maharatu Marpoyan Damai Kota Pekanbaru. *Jurnal Agribisnis*. Vol 20(1): 52-67.
- Jumin, H.B. 2002. *Dasar-dasar Agronomi*. Rajawali. Jakarta
- Junaidi, Kahar, dan Alwi. 2021. Pemanfaatan Limbah Kulit Kakao Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Pala (*Myritica fragrans*). *Jurnal Agrokompleks Tolis*. 1 (2).
- Kakao Terhadap Pertumbuhan Sapi Bali. *Jurnal Agrisistem*. Badan Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Gorontalo.
- Lingga dan Marsono, 2003. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Sawadaya. Jakarta. 150 hal.

- Lingga dan Marsono, 2008. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Sawadaya
- Marvelia A., Sri D dan Sarjana P. 2006. Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zhea mays* L. Saccharata) yang Diperlakukan dengan Kompos Kascing dengan Dosis yang Berbeda. *Anatomi dan Fisiologi*. 14(2): 7-18.
- Marwati, S. 2019. *Pembuatan Bioeskrak dari Sayuran dan Buah-buahan untuk Mempercepat Penghancuran Sampah Daun*. Fakultas MIPA. UNY. Yogyakarta.
- Maulana, D. 2018. *Raih Untung dari Budidaya Kangkung*. Yogyakarta. Trans Idea Publishing.
- Mawardi. K. 2018. Pengaruh Pemberian Bokashi Kulit Buah Kakao dan Limbaj Cair Tahu terhadap Pertumbuhan Bibit Kelengkeng (*Dimocapus logan* L.). *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Maynard, G.H. and D.M. Orcott. 1987. *The Physiology of Plants Under Stress*. John Willey and Dons. Inc. New York.
- Moerhasrianto, P. 2011. Respon Pertumbuhan Tiga Macam Sayuran Pada Berbagai Konsentrasi Nutrisi Larutan Hidroponik. *Skripsi*. Universitas Jember, pp.1-80.
- Muslim., Muyassir., T. Alvisyahrin. 2012. Kelembaban Limbah Kakao dan Takarannya terhadap Kualitas Kompos dengan Sistem Pembenaman. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*. 1(1), 86-93.
- Nyanjang, R., A.A. Salim, Y. Rahmiati. 2003. Penggunaan Pupuk Majemuk NPK 25-7-7 Terhadap Peningkatan Produksi Mutu Pada Tanaman Teh Menghasilkan di tanah Andisol. PT. Perkebunan Nusantara XII. Prosiding Teh Nasional Gambung. Hal 181-185
- Oktrianti, K., Agustinah, R., Supriyadi, T. 2006. *Pengaruh Dosis Pupuk Organik Cair dan Macam Tnaha Terhadap Pertumbuhan awal Mahkota Dewa (Phalleria Macrocorpa)*. www. Edfacom, 2012.
- Palalada, C. 2006. *Budidaya Kangkung*. <http://www.iptek.net.id/kangkung>. Diakses pada tanggal 02 maret 2020
- Parintak, R. 2018. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair dari Limbah Buah Pepaya dan Kulit Nanasterhadap Pertumbuhan Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir). *Skripsi*. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Parson, A.J. dan D.F. Chapman. 2000. *The Principle of Pasture Growth and Utilization*. In: A. Hopkins. *Grass its Production and Utilization*. Ed 3<sup>rd</sup>. Blackwell Science Institute of Grassland and Environment Research, North Wyke, Okehampton Devon.
- Polii, G.M.M. 2009. Respon Produksi Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.) terhadap Variasi Waktu Pemberian Pupuk Kotoran Ayam. *Journal Soil Environment*. Vol.VII No.1.5 hlm.
- Rodiyah, S. 2022. Pengaruh Naungan dan Varietas Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Skripsi*. Universitas Teuku Umar Aceh Barat.

- Rukmana, 1994. *Nanas Budidaya pascapanen*. Yogyakarta: Kanisius
- Saragih, P. D., dan Ardian. 2017. Pengaruh Pemberian Kompos Kulit Buah Kakao Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao Hibrida (*Theobroma cacao* L.). *JOM FAPERTA* 4(2).
- Sartini., M. N. Djide., dan N. Duma. 2012. Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Kakao sebagai Sumber Bahan Aktif untuk Sediaan Farmasi. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*. 7(2), 69-73.
- Sriwati, R., Tjut C., Bukhari, Anwar S. 2013. *Trichoderma virens* Isolated FromCocoa Plantation in Aceh as Biodecomposer Cocoa Pod Husk. *Jurnal Natural*. 13(1), 1-9.
- Thabrani, A. 2011. Pemanfaatan Kompos Ampas Tahu Untuk Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit. (*Elaeis guineensis* Jacq). *Skripsi*. Universitas Riau.
- Utomo, B. 2010. Pengaruh Bioaktivator terhadap Pertumbuhan Sukun (*Artocarpus communis* Forst) dan Perubahan Sifat Kimia Tanah Gambut. *Jurnal Agron Indonesia*. 38(1), 15-38.
- Wijaya, S., Syamsuddin, D dan Abdul, C. 2014. Keanekaragaman Jamur Filoplan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.) Pada Lahan Pertanian Organik Konvensional. *Jurnal HPT*. Vol. 2(1): 15-23
- Yuliarti, N. 2010. *Kultur Jaringan Skala Rumah Tangga*. Andi. Yogyakarta