

## **PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN SAWI MELALUI APLIKASI PUPUK ORGANIK LUMPUR LAUT DENGAN PUPUK KANDANG**

### *Growth and Production of Mustard Plants Through the Application of Marine Mud organic Fertilizer with Manure*

**Jacob Richard Patty<sup>1\*</sup>, Christoffol Leiwakabessy<sup>1</sup>**

1 Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Putuhena,  
Kampus Poka Ambon, 97233

\* penulis korespondensi: jacobrichardpatty@gmail.com

#### **ABSTRACT**

The growth of mustard plants is influenced by the availability of nutrients through the application of fertilizers. Manure and sea mud are one type of biological fertilizer. The study aims to determine the optimal dose of sea mud and manure for the growth and production of mustard plants. The study design was a randomized group design consisting of 2 factors and repeated 3 times. The first of Sea Mud treatment (L) consists of levels, namely: L0 = Control; L1=500 g, L2= 750 g. L3 1000 g. The second factor is that the dose of manure consists of levels, namely: P0=without manure; P1=120 g, P2=160 g: and P3 = 200g. The results showed that L3 treatment was able to increase plant height, while the number of leaves was best in L2 treatment. This treatment was also able to increase the number of leaves, fresh weight and dry weight but between L2 and L3 treatments did not differ markedly. P3 manure treatment is able to increase the best number of leaves, while fresh weight is best P2 treatment. The interaction between treatments only occurred in plant height and leaf area parameters at 17 HST observations.

**Keywords:** manure, mustard, sea mud

#### **ABSTRAK**

Pertumbuhan tanaman Sawi dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara melalui pemberian pupuk. Pupuk kandang dan lumpur laut termasuk salah satu jenis pupuk hayati. Penelitian bertujuan mengetahui dosis pemberian lumpur laut dan pupuk kandang yang optimal terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok yang terdiri dari 2 faktor dan diulang sebanyak 3 kali. Faktor I perlakuan Lumpur Laut (L) terdiri dari taraf yaitu: L0 = Tanpa Lumpur Laut; L1=500 g, L2= 750 g. L3 1000 g. Faktor kedua yaitu dosis pupuk kandang terdiri taraf yaitu: P0=tanpa pupuk kandang; P1=120 g, P2=160 g: dan P3 = 200g. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan L3 mampu meningkatkan tinggi tanaman, sedangkan jumlah daun terbaik pada perlakuan L2. Perlakuan ini juga mampu meningkatkan jumlah daun, berat segar dan berat kering namun antara perlakuan L2 dan L3 tidak berbeda nyata. Perlakuan pupuk kandang P3 mampu menambah jumlah daun terbaik, sedangkan berat segar terbaik perlakuan P2. Interaksi antar perlakuan hanya terjadi pada tinggi tanaman dan luas daun pada pengamatan 17 HST.

**Kata kunci:** lumpur laut, pupuk kandang, tanaman Sawi

## PENDAHULUAN

Sayuran merupakan suplemen makanan yang dibutuhkan oleh masyarakat memiliki kandungan vitamin dan mineral. Dewasa ini, munculnya kesadaran masyarakat terhadap upaya perbaikan gizi pangan telah tumbuh dan semakin nyata. Oleh karena itu, masyarakat berusaha menanam sayuran untuk memenuhi kebutuhannya, salah satunya menanam tanaman sawi.

Famili *Cruciferae* tersebut bernilai ekonomi tinggi dan sangat mudah dibudidayakan di daerah tropis maupun subtropis. Luas panen komoditi ini di Provinsi Maluku mencapai 754,28 Ha dan produksi 38247,95 ton pada tahun 2022 ([BPS] Badan Pusat Statistik Provinsi Maluku, (2022), namun jika dibandingkan masih berada dibawah rata-rata nasional pada tahun 2021 mencapai 727467 ton (BPS Indonesia, 2022).

Pada lahan yang sempit dan terbatas dibutuhkan inovasi teknik budidaya tanaman berproduktivitas tinggi dan ramah lingkungan. Mengingat keterbatasan lahan pertanian yang semakin berkurang dan lebih banyak difokuskan untuk pengembangan non pertanian, maka budidaya tanaman lebih banyak diarahkan ke daerah yang kurang produktif atau wilayah pinggiran. Daerah marginal yang memiliki luasan cukup untuk budidaya tanaman, namun kesuburan tanahnya sangat rendah.

Pertumbuhan tanaman yang baik sangat memerlukan keseimbangan antara ketersediaan air dan hara dalam tanah bagi tanaman. Selain itu, sumber non material terutama kapur dan abu vulkanik cukup tersedia tetapi sangat mahal harganya sehingga diperlukan alternatif pemanfaatan material lain yang ada di

alam. Salah satu bahan non buatan yang berpotensi untuk mengurangi penggunaan kapur dan abu vulkanik adalah lumpur laut. Kandungan mineral lumpur laut ini dapat memperbaiki kesuburan tanah. Selain lumpur laut, pupuk ini juga dapat lebih efektif diaplikasikan pada areal marginal karena tidak hanya menjadi sumber makanan bagi mikroorganismenya, tetapi juga sebagai sumber nutrisi serta pH tanah. Pemanfaatan aplikasi lumpur laut pada lahan gambut bertujuan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah seperti kimia, fisik, dan biologi (Andayani & Hayat, 2019; Matulesy et al., 2020). Hal ini disebabkan oleh lumpur laut berperan mengurangi keasaman tanah, sehingga saturasi kelembaban tanah akan meningkat. Sebaliknya, pupuk cair cocok untuk kondisi tanah marginal dengan sedikit mikronutrien. Untuk meningkatkan kapasitas hara di dalam tanah maka tanah harus dalam kondisi jenuh sehingga tercipta kondisi yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman.

Menurut Abdurahman, (2013), pupuk lumpur laut dan kotoran sapi yang diberikan mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung pada tanah gambut. Kesuburan tanah yang semakin buruk atau produktivitas rendah sangat memengaruhi dan menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Kurnia, 2006).

Beberapa hal yang mengurangi produktivitas tanah/lahan antara lain: asupan nutrisi oleh tanaman dan transportasi hasil panen; pencucian dengan air (ekstraksi); pengikatan mineral tanah oleh pH yang tidak sesuai (terlalu asam atau basa), dan penguapan (*produktivitas*

menurun). Untuk meningkatkan dan memperbaiki kesuburan tanah, maka dilakukan kajian pemberian kombinasi

pupuk lumpur laut dengan pupuk kandang untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman Sawi.

## BAHAN DAN METODE

Bahan pengganti kapur dan abu vulkanik berupa lumpur laut diambil dari pesisir pantai di wilayah Lateri. Pupuk kandang, tanah podsolik merah kuning, benih sawi, pupuk Gandasil D dan polybag berukuran 20x30 cm. Alat-alat yang dipakai yaitu timbangan, gembor, sprayer, peralatan pertanian, meteran dan alat tulis menulis. Penelitian lapang berlangsung selama 3 bulan di Kelurahan Manggadua, Kecamatan Nusaniwe Kota Ambon.

Rancangan percobaan faktorial dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) digunakan dalam penelitian dan meliputi faktor pertama lumpur laut terdiri atas 4 taraf: L0=kontrol, L1=500 g/polibag, L2=750 g, dan L3=1000 g. Kedua: pupuk kandang terdiri atas 4 taraf yaitu kontrol (P0), P1=120 g, P2=160 g, dan P3=200 g. Masing-masing perlakuan diulang 3 kali sehingga jumlah keseluruhan satuan percobaan adalah 48.

### Analisis Data

Analisis data menggunakan software Minitab versi 19 dan jika ada perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 0,05.

### Pelaksanaan Penelitian

#### Persemaian dan Pembibitan

Persemaian dilakukan pada tanah gembur yang dicampur dengan pupuk kandang dengan perbandingan 2 : 1. Benih sawi disemaikan pada media persemaian sedalam 2-3 cm dan lamanya 10–15 hari, Setelah itu dipindahkan ke polybag yang sudah disiapkan. Masing-masing polybag ditanam satu bibit dan

penyiraman dilakukan setiap pagi dan sore hari. Pemupukan urea dengan dosis 5g/liter dilakukan dengan interval 1 minggu. Setelah bibit dipersemaian telah cukup umurnya, yaitu t satu bulan atau berdaun 4–5 helai, maka bibit sawi telah siap dipindahkan ke polybag.

### Penyiapan Media Penanaman

Campuran tanah dan lumpur laut yang telah dikeringanginkan selama kurang lebih satu minggu dan pupuk kandang dicampur dengan merata sesuai komposisi perlakuan. Pencampuran ini dilakukan satu bulan sebelum pindah tanam.

### Pemeliharaan

Penyiraman dilakukan terhadap tanaman yang telah tumbuh setiap pagi dan sore hari. Pemupukan dilakukan dengan pupuk gandsil D sesuai dosis anjuran 10g/liter air yang disemprotkan di permukaan daun dan dilakukan sebanyak 2 kali pada saat umur tanaman 9 dan 18 hari setelah pindah tanam. Pengendalian hama dan penyakit tanaman dilakukan secara manual.

### Pengamatan

Parameter yang diamati meliputi: tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun pada saat tanaman berumur 10, 17, 25, dan 30 HST, sedangkan berat segar dan berat kering dihitung menggunakan persamaan panjang x lebar x konstanta setelah panen dihitung dengan cara menimbang tanaman secara keseluruhan yang telah dibersihkan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil Penelitian**

Hasil analisis ragam perlakuan dosis lumpur laut dan pupuk kandang

memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman Sawi (Tabel 1).

Tabel 1. Rekapitulasi Analisis Ragam Semua Peubah yang Diamati

No.	Variabel	Hari Setelah Tanam (HST)	Perlakuan		
			Lumpur Laut (L)	Pupuk Kandang (P)	Kombinasi LP
1	Tinggi Tanaman	10	tn	tn	tn
		17	**	**	**
		25	**	tn	tn
		30	**	tn	tn
2	Jumlah Daun	10	**	tn	tn
		17	**	tn	tn
		25	**	tn	tn
		30	**	*	*
3	Luas daun		**	**	**
4	Berat Segar		**	**	tn
5	Berat kering		**	tn	tn

Ket.: \*\* sangat berbeda nyata, \* = berbeda nyata, tn = tidak berbeda nyata pada taraf nyata 0,05.

**Tinggi Tanaman**

Pengaruh interaksi lumpur laut dan pupuk kandang terhadap tinggi tanaman Sawi disajikan pada Tabel 2. Pada pengamatan 25 HST perlakuan tanpa lumpur laut berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, tetapi L1 berbeda nyata dengan L2 (Tabel 2). Pada 30 HST (perlakuan tanpa lumpur laut) berbeda nyata dengan L2 dan L3, sedangkan L1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pengaruh perlakuan lumpur laut pada 25 dan 30 HST terhadap tinggi tanaman disajikan pada Tabel 3. Pada pengamatan 25 HST perlakuan tanpa lumpur laut berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, tetapi L1 berbeda

nyata dengan L2 (Tabel 3). Pada 30 HST (perlakuan tanpa lumpur laut) berbeda nyata dengan L2 dan L3, sedangkan L1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

**Jumlah Daun**

Pengaruh lumpur laut terhadap jumlah daun pada pengamatan 10, 17, 25, dan 30 HST disajikan pada Tabel 4.

Pengamatan jumlah daun pada 10 dan 17 HST menunjukkan bahwa perlakuan tanpa lumpur berbeda nyata dengan L2 dan L3 (Tabel 4). Selanjutnya pada 25 HST perlakuan tanpa lumpur berbeda nyata dengan L2 dan L3, sedangkan L1 berbeda nyata dengan L3.

Tabel 2. Pengaruh Interaksi Lumpur Laut dan Pupuk Kandang terhadap Tinggi Tanaman pada 17 HST.

Perlakuan	Rataan Tinggi Tanaman (cm)	
	L0P0	8,1
L0P1	8,4	a
L0P2	10,4	b
L0P3	10,6	bc
L1P0	11,4	cd
L1P1	11,5	d
L3P0	12,2	de
L1P2	12,6	ef
L2P1	12,9	efg
L2P0	13,0	efg
L3P2	13,2	fgh
L2P3	13,6	gh
L3P1	13,9	h
L2P2	16,7	i
L1P3	17,1	i
L3P3	18,7	j

Ket: angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan Lumpur Laut pada 25 dan 30 HST terhadap Tinggi Tanaman

Perlakuan	Rataan Tinggi Tanaman (cm)	
	25 HST	30 HST
L0	13,15 a	19,80 a
L1	17,35 b	23,05 ab
L2	21,08 c	25,68 b
L3	20,20 bc	25,72 b

Tabel 4. Pengaruh Lumpur Laut terhadap Jumlah Daun pada Pengamatan 10, 17, 25, dan 30 HST.

Perlakuan	Rataan Tinggi Tanaman (cm)	
	25 HST	30 HST
L0	13,15 a	19,80 a
L1	17,35 b	23,05 ab
L2	21,08 c	25,68 b
L3	20,20 bc	25,72 b

Ket: angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05

Kemudian pengamatan 30 HST menunjukkan bahwa perlakuan tanpa lumpur berbeda nyata dengan perlakuan L1, L2, dan L3, tetapi L1 berbeda nyata dengan L2 dan L3. Pengaruh perlakuan pupuk kandang terhadap jumlah daun pada pengamatan 30 HST (Tabel 5).

Tabel 5. Pengaruh Perlakuan Pupuk Kandang terhadap Jumlah Daun pada 30 HST

Perlakuan	Rataan Jumlah Daun (30 HST)	
P0	7,92	a
P1	8,25	ab
P2	8,50	ab
P3	9,09	b

Ket: angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05

Tabel 5 menunjukkan bahwa pada pengamatan 30 HST kontrol berbeda nyata dengan P3. Rata-rata jumlah daun tertinggi pada pengamatan 10, 17, 25, dan 30 HST yaitu kombinasi perlakuan L2P3 dengan jumlah daun tertinggi 10,67 (10 daun).

**Luas Daun**

Pengaruh interaksi perlakuan lumpur laut dan pupuk kandang terhadap luas daun disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Interaksi Perlakuan Lumpur Laut dan Pupuk Kandang terhadap Luas Daun

Perlakuan	Rataan Luas Daun (cm)	
L0P0	20,57	a
L0P1	27,07	a
L0P2	33,02	b
L0P3	35,73	bc
L1P0	41,11	cd
L1P1	42,37	d
L1P2	44,50	de
L1P3	45,95	ef
L2P0	49,61	efg
L3P0	53,33	efg
L3P1	59,35	fgh
L3P2	60,53	gh
L2P1	69,29	h
L3P3	70,08	I
L2P2	85,98	I
L2P3	118,10	J

Ket: angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05

Rata-rata luas daun tertinggi dicapai pada perlakuan L2P3 (118,10 cm) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, namun

kombinasi perlakuan tanpa lumpur dan pupuk kandang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 6).

**Berat Segar**

Pengaruh lumpur laut dan pupuk kandang terhadap berat segar tanaman (Tabel 7).

Tabel 7. Pengaruh Perlakuan Lumpur Laut dan Pupuk Kandang terhadap Berat Segar Tanaman Sawi

Perlakuan	Rataan Berat Segar (cm)	
	Lumpur Laut	
L0	65,11	a
L1	90,46	b
L2	101,56	b
L3	129,19	c
Pupuk Kandang		
P0	78,40	a
P1	100,16	ab
P3	103,72	b
P2	104,05	b

Ket: angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Perlakuan kontrol berbeda nyata dengan perlakuan L1, L2, dan L3. Selanjutnya perlakuan tanpa pupuk kandang berbeda nyata dengan P2 dan P3 (Tabel 7). Rataan berat segar tanaman sawi tertinggi dicapai pada kombinasi perlakuan L2P1 yaitu 146,86 g, sedangkan terendah pada kombinasi tanpa lumpur laut dan pupuk kandang yaitu 48,77 g.

**Berat Kering**

Pengaruh lumpur laut terhadap berat kering tanaman sawi disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh Perlakuan Lumpur Laut terhadap Berat Kering Tanaman Sawi

Perlakuan	Rataan Berat Kering	
L0	17,10	a
L1	19,79	a
L3	23,46	b
L2	25,97	b

Ket: angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Berdasarkan Tabel 8, menunjukkan bahwa perlakuan tanpa lumpur berbeda nyata dengan L2 dan L3. Rataan berat kering tanaman sawi tertinggi yaitu kombinasi L2P2 sebesar 28,09 g dibandingkan dengan kontrol.

**PEMBAHASAN**

**Pengaruh Aplikasi Lumpur Laut dan Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi**

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa terdapat interaksi yang berbeda nyata antar kedua perlakuan terhadap tinggi tanaman 17 HST dan luas daun, sedangkan peubah lainnya tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi antara keduanya memberikan

kontribusi yang besar terhadap tinggi tanaman pada 17 HST dan luas daun.

Aplikasi dosis rumput laut 750 g dan 200 g pupuk kandang (L2P3) memberikan respons signifikan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Kemungkinan yang terjadi pH tanah menjadi netral sehingga perlakuan yang diberikan menyebabkan tanaman sawi mampu beradaptasi dengan pH tersebut sesuai dengan standar pH untuk pertumbuhan tanaman sawi yaitu 6-7. Jika pH dibawah 5 maka tanah akan menjadi masam sehingga unsur-unsur mikro seperti aluminium, besi, dan mangan yang mudah larut akan menjadi racun bagi tanaman, sebaliknya jika pH tanah menjadi basa, maka bikarbonat yang terdapat dalam jumlah yang cukup dapat menghambat absorpsi non ion lain sehingga akan menghalangi pertumbuhan optimum tanaman (Firmansyah & Sumarni, 2016)

Perlakuan L2P3 mampu meningkatkan pertumbuhan akar, batang, dan daun. Hal ini disebabkan oleh tanaman mampu memacu pembentukan akar sehingga unsur hara dapat terjerap dari dalam tanah. Unsur hara terjerap melalui jaringan pengangkut xylem dibawa ke bagian daun untuk dilakukan proses

fotosintesis yang menghasilkan karbohidrat dan selanjutnya diangkut melalui floem dan didistribusi ke seluruh bagian tanaman terutama pada daun-daun sebelah atas (Taiz & Zeiger, 2010)). Penambahan ukuran batang yang semakin besar pada tumbuhan diakibatkan oleh proses pembelahan dan ekstensi sel di bagian pucuk lebih banyak. Ini berarti akumulasi hara untuk pembentukan sel-sel tersebut. Ketersediaan beberapa nutrisi akan menggerakkan sel-sel meristematik pada ujung batang sehingga menstimulasi dan memperlancar fotosintesis serta mampu meningkatkan penimbunan bahan organik yang memacu pertumbuhan tinggi tanaman (Utomo, 2007).

Dengan demikian, kedua perlakuan ini memengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman sawi. Menurut (Andayani & Hayat, 2019), pemberian kompos TKKS dengan lumpur laut sebanyak 15 ton/ ha berpengaruh signifikan terhadap jumlah anakan produktif tanaman padi (18,58 anakan). Perlakuan ini juga mampu meningkatkan rata-rata tinggi tanaman yaitu 89,33 centimeter. Hal ini menunjukkan bahwa ada respons positif akibat perlakuan kedua bahan ini dalam memacu dan meningkatkan pertumbuhan tanaman Sawi.

### **Pengaruh Pemberian Lumpur Laut terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi**

Respons perlakuan ini signifikan terhadap tinggi tanaman pada pengamatan 17, 25, dan 30 HST, jumlah daun, luas daun, berat segar, dan berat kering. Keadaan ini menunjukkan bahwa lumpur laut berkontribusi dalam mendukung perkembangan dan hasil tanaman Sawi. Hal ini disebabkan oleh lumpur laut mengandung unsur hara seperti Ca dan Mg serta beberapa nutrisi lainnya yang

ikut memacu pertumbuhan tanaman. Lumpur laut mengandung sejumlah kation-kation basa seperti: Ca, Mg, K, dan Na yang mampu menaikkan pH tanah dan ketersediaan beberapa hara yang dibutuhkan tanaman. Kalsium merupakan unsur penting yang terjerap dalam bentuk  $Ca^{2+}$  guna merangsang pembentukan bulu-bulu akar. Selain itu hara tersebut dibutuhkan dalam penyusunan dinding-



dinding sel, pertumbuhan dan pembelahan sel, dan asimilasi nitrogen (Setyamijaya, 1986; Djayadirana, 2000).

Menurut Wibowo, (2013), unsur kalsium dibutuhkan untuk menjaga keseimbangan turgor, mengurangi permeabilitas sel sehingga memengaruhi kegiatan mikroba maupun pH. Kalsium dalam bentuk terjerap diperlukan juga untuk membangun lamela tengah pada lempeng sel yang tumbuh diantara dua sel anak. Terjadinya kekurangan dari unsur ini maka jaringan tanaman akan mengerut dan berubah bentuk. Rendahnya konsentrasi  $\text{Ca}^{2+}$  dalam sitosol harus tetap dipertahankan untuk mencegah terbentuknya garam kalsium yang tidak larut dalam ATP dan fosfat organik lain. Kalsium yang terjerap akan mempercepat dan menghambat proses kerja enzim (Bhatla & Lal, 2018). Penghambatan ini mendorong sel mempertahankan konsentrasi  $\text{Ca}^{2+}$  untuk berperan sebagai prekursor enzim terutama yang terikat pada kalmodulin atau berhubungan erat dengan protein.

Magnesium dijerap dalam wujud  $\text{Mg}^{2+}$  yang diperlukan oleh tanaman selaku kofaktor dari kerja seluruh enzim yang melibatkan ATP dan ADP, selanjutnya mengaktifkan enzim lain yang ikut serta dalam proses fotosintesis (Salisbury & Ross, 1992); Taiz & Zeiger, 2010). Magnesium adalah bahan penyusun klorofil dan juga dapat mengaktifkan enzim yang berkaitan dengan metabolisme karbohidrat. Indikator terjadinya kekurangan unsur ini yaitu adanya gejala klorosis pada daun tua. Umumnya gejala ini terlihat dibagian urat daun karena sel mesofil yang berada di dekat jalinan pembuluh akan menjaga klorofil lebih lama daripada sel-sel parenkima.

Unsur kalium termasuk salah satu unsur makro yang terjerap dalam bentuk  $\text{K}^+$  berperan sebagai pengaktifator sejumlah besar enzim-enzim yang berperan penting dalam proses fotosintesis dan respirasi. Enzim-enzim ini akan aktif ketika unsur ini terlibat dalam pembentukan pati dan karbohidrat. Keberlimpahan jumlah enzim ini menjadi pemicu potensial osmotik sel dan tekanan turgor. Namun ketersediaannya di tanaman dalam jumlah yang cukup.

Pupuk lumpur laut berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan pada tanaman sawi. Hal ini disebabkan oleh ketersediaan unsur hara dengan tingkat kejenuhan basa tinggi memengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Basa yang relatif tinggi disebabkan oleh garam-garam karbonat terutama ion kalsium, magnesium, dan natrium mampu menyuplai jumlah ion  $\text{OH}^-$  lebih besar dari  $\text{H}^+$  dalam larutan tanah. Kebasaan pada lumpur laut yang relatif tinggi dipengaruhi oleh meningkatnya basa tertukar meliputi Ca, Mg, K, dan Na di dalam tanah yang cenderung akan menaikkan pH. Kandungan unsur Ca dan Mg dalam jumlah besar pada tanah berlumpur akan meningkatkan pH tanah dan memengaruhi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat segar, dan berat kering. Hal ini disebabkan oleh kedua unsur ini sangat berperan penting dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Jika pH tanah sangat tinggi maka natrium akan mendominasi kelebihan dari unsur ini, akibatnya pertumbuhan tanaman menjadi terganggu dan mengalami keracunan.

Perlakuan lumpur laut dengan dosis 750 g cenderung mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi, tetapi sebaliknya pada dosis 1000 g pertumbuhan tanaman menjadi terhambat. Hal ini

disebabkan oleh tingginya garam-garam bebas antara lain: NaCl, CaCl<sub>2</sub>, CaCO<sub>3</sub>, dan MgCO<sub>3</sub> yang terkandung dalam lumpur ini. Garam-garam ini dapat menaikkan kemasaman tanah, kapasitas tukar kation, dan kejenuhan basa dalam menetralkan asam-asam organik. Semakin tinggi garam-garam bebas yang terkonsentrasi maka salinitas tanah akan semakin meningkat.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman dipengaruhi juga oleh salinitas tanah. Performa tanaman yang letaknya berdekatan dengan pantai memiliki kandungan salin yang berbeda-beda dan menimbulkan dampak nyata terhadap habitat tersebut. Menurut Bhatla & A. Lal, (2018), mengatakan bahwa pertumbuhan tanaman tidak normal dan terjadinya deferensiasi sel akibat dari penekanan atau volume garam-garam berlebihan yang dapat membatasi aliran

fotosintesis ke dalam sel-sel tanaman. Keadaan ini menyebabkan proses-proses fisiologis menurun akibat dari defisit pertumbuhan oleh NaCl yang berlebihan sehingga tanaman berkembang kurang baik. Akar juga sulit berkembang diakibatkan oleh adanya akumulasi garam dan suplai nutrisi ke bagian tanaman lain menjadi terhambat. Salinitas tanah yang tinggi akan menekan magnifikasi dan pembelahan sel, produksi protein, dan peningkatan biomassa tanaman (Kristiono et al., 2013; Wibowo, 2013). Jika terjadi kelebihan jumlah garam sodium klorida akan menaikkan pH tanah dan menyebabkan gangguan basa (*alkali injury*). Gangguan yang terjadi pada tumbuhan sangat bervariasi seperti gejala klorosis sampai kerdil, daun terbakar, layu, rebah kecambah, dan tanaman mati.

### **Pengaruh Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi**

Pupuk kandang sangat penting dalam memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman melalui kandungan bahan organik atau humus untuk memperbaiki sifat-sifat fisik, permeabilitas, dan porositas tanah. Hal ini menyebabkan kesuburan tanah terlihat semakin baik, meningkatkan jumlah mikroorganisme tanah yang baik, dan terlindungi dari kerusakan akibat erosi (Putra et al., 2020). Pupuk kandang juga berperan dalam meningkatkan tinggi tanaman melalui proses pembentukan protein. Ketiga unsur lainnya seperti N, P, dan K terjerap dengan cepat ketika tanaman masih kecil, tetapi akan mengalami peningkatan bahan kering tanaman dengan cepat. Ketersediaan ketiga unsur ini bagi tanaman akan meningkatkan laju fotosintesis sehingga terbentuk karbohidrat dan senyawa

nitrogen untuk membentuk protoplasma pada titik tumbuh.

Pemberian perlakuan ini berpengaruh signifikan terhadap jumlah daun (30 HST) dan luas daun. Hal ini disebabkan oleh kandungan nutrisi dalam pupuk ini mampu direspons dengan baik tanaman. Meningkatnya pertumbuhan daun berkaitan erat dengan proses pembelahan, perpanjangan, dan pembentukan sel. Proses-proses ini dipengaruhi oleh kandungan protein dan karbohidrat yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pembentukan klorofil. Klorofil tanaman yang terbentuk dengan baik akan memperlancar proses fotosintesis dan energi yang dihasilkan mampu memacu pembentukan ruas batang serta jumlah daun yang terbentuk semakin banyak. Menurut Setyamijaya (1986), pemberian nitrogen akan meningkatkan kehijauan tanaman

karena butir-butir hijau daun semakin banyak dalam mendukung proses fotosintesis.

Sinaran surya dibutuhkan untuk pembentukan daun khususnya daun muda atau sedang berkembang yang memerlukan asimilasi untuk penyediaan energi bagi perkembangan tanaman. Pupuk kandang yang diberikan terabsorpsi oleh tanaman akan memengaruhi jaringan meristematik pada titik tumbuh sehingga jumlah daun tanaman sawi yang terbentuk semakin banyak. Tanaman sawi berbatang tunggal pada setiap batang akan terbentuk daun. Semakin tinggi batang maka pembentukan daun makin lebih banyak. Disamping itu, apabila tanaman memiliki jumlah daun cukup banyak akan menambah total luasan

daun. Pupuk kandang berpengaruh sangat signifikan terhadap berat segar tanaman. Hal ini disebabkan oleh karbohidrat yang terbentuk jumlahnya semakin banyak sehingga proses fotosintesis semakin lancar dan dipengaruhi juga oleh intensitas dan kualitas cahaya maupun lamanya penyinaran dan jumlah klorofil yang terbentuk sangat menentukan berat segar tanaman. Dengan demikian aktivitas metabolisme dalam tubuh tanaman dapat menunjang kelancaran proses-proses fisiologi. Apabila unsur hara cukup tersedia dan tanaman mampu melakukan fotosintesis secara maksimal maka akan terjadi keseimbangan pada fase terbentuknya jumlah daun dan luasan daun sehingga menghasilkan produksi yang optimal.

## KESIMPULAN

Respons perlakuan lumpur laut (750 g) dan pupuk kandang (200 g) berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman Sawi. Tinggi tanaman tertinggi dicapai pada pengamatan 10 dan 17 HST sedangkan jumlah daun tertinggi dicapai pada 10, 17, 25 dan 30 HST. Rata-rata

luas daun tertinggi dicapai pada kombinasi perlakuan lumpur laut dan pupuk kandang dibandingkan dengan control. Berat segar dan kering tertinggi juga dicapai pada kombinasi perlakuan dengan dosis lumpur laut (750 g) dan pupuk kandang (160 g).

## DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, S., & Hayat, E. S. (2019). Pengayaan kompos tandan kosong kelapa sawit dengan lumpur laut dan biochar sekam padi pada tanaman padi di tanah sulfat masam. *Agritech: Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, 21(1). <https://doi.org/10.30595/agritech.v21i1.3595>
- Bhatla, S. C., & A. Lal, M. (2018). Plant Physiology, Development and Metabolism. In *Plant Physiology, Development and Metabolism*. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-2023-1>
- [BPS] Badan Pusat Statistik Provinsi Maluku. (2022). *Maluku Dalam Angka Tahun 2022*.

- BPS Indonesia. (2022). *Produksi Tanaman Sawi/Petsai Indonesia*.  
<https://www.bps.go.id/indicator/55/61/1/Produksi-Tanaman-Sayuran.Html>  
<https://www.bps.go.id/indicator/55/61/1/produksi-tanaman-sayuran.html>
- Firmansyah, I., & Sumarni, N. (2016). Pengaruh Dosis Pupuk N dan Varietas Terhadap pH Tanah, N-Total Tanah, Serapan N, dan Hasil Umbi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Tanah Entisols-Brebes Jawa Tengah. *Jurnal Hortikultura*, 23(4). <https://doi.org/10.21082/jhort.v23n4.2013.p358-364>
- Kristiono, Purwaningrahayu, & Taufiq. (2013). Respons Tanaman Kedelai, Kacang Tanah, Dan Kacang Hijau Terhadap Cekaman Salinitas. *Buletin Palawija*, 0(26).
- Kurnia, U. (2006). *Sifat fisik tanah dan metode analisisnya*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. BBSLP.
- Matulesy, F., Hehanussa, M. L., & Solarbesain, Y. (2020). Kombinasi Perlakuan Lumpur Laut dan Pupuk Kandang untuk Pertumbuhan dan Produksi Sawi Sendok (*Brassica rapa* L) pada Tanah Ultisol. *JURNAL BUDIDAYA PERTANIAN*, 16(2). <https://doi.org/10.30598/jbdp.2020.16.2.187>
- Putra, R. A., Banuwa, I. S., Supriatin, S., & Utomo, M. (2020). Pengaruh sistem olah tanah dan pemberian mulsa terhadap kehilangan unsur hara (n,p,k) dan c-organik akibat erosi pada pertanaman kacang hijau musim tanam ketiga. *Jurnal Agrotek Tropika*, 8(3). <https://doi.org/10.23960/jat.v8i3.4374>
- Salisbury, F. B., & Ross, C. W. (1992). *Plant physiology*, 4th edition. In *Biology*.
- Taiz, L., & Zeiger, E. (2010). *Photosynthesis: Carbon Reactions*. *Plant Physiology*.
- Tatang Abdurahman. (2013). Penggunaan Lumpur Laut Cair dan Pupuk Kotoran Sapi dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Jagung pada Tanah Gambut. *JAS*, 3(3).
- Utomo, B. (2007). Fotosintesis pada Tumbuhan. *Vegetalika*, 01 no. 3.
- Wibowo, A. S. (2013). Pengaruh Pupuk Magnesium (Mg) terhadap Produksi dan Serapan Hara N, P, K, Ca, Mg Tanaman Kacang Hijau Di Latosol Darmaga. *Skripsi Institute Pertanian Bogor*.