

## **Aras Konsentrasi Kotoran Sapi Segar Dan Frekuensi Pemberiannya Pada Tanaman Sawi (*Brassica rapa var. pekinensis*)**

Jona Septiana Putri Pesulima, Anthony Walsen\* dan Reny Tomaso

Program Studi Agroteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Pattimura

\* Korespondensi : anthonywalsen007@gmail.com

---

### **ABSTRAK**

Aras Konsentrasi Kotoran Sapi Segar dan Frekuensi Pemberiannya Pada Tanaman Sawi (*Brassica rapa var. pekinensis*) merupakan penelitian yang dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan konsentrasi dan frekuensi kotoran sapi segar serta sinergitas keduanya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi yang optimal. Penelitian dilaksanakan dari bulan Februari sampai dengan Mei 2021 di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Pattimura Ambon. Metode penelitian menggunakan percobaan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap. Faktor pertama yaitu konsentrasi kotoran sapi segar yang terdiri dari 4 aras: konsentrasi 0%; 7,5%; 15%; 22,5%. Faktor kedua adalah frekuensi pemberian pupuk yaitu 1x pemberian; 2x pemberian dan 3x pemberian dengan rentan waktu 7 hari. Dengan 12 kombinasi perlakuan, setiap kombinasi perlakuan diulang 3x, maka terdapat 36 satuan percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Interaksi konsentrasi dengan frekuensi pemberiannya hanya terjadi pada variabel bobot segar tanaman. Selanjutnya konsentrasi kotoran sapi segar 15% memberikan pengaruh terbaik dan berbeda pada variabel panjang daun, luas daun, jumlah daun dan panjang akar. Frekuensi pemberian kotoran sapi segar 2 kali sangat berpengaruh terhadap jumlah daun, panjang akar.

Kata kunci: Kotoran Sapi, Sawi, Konsentrasi, Frekuensi.

## **Fresh Cow Dung Concentration Levels and Their Applying Frequency On Mustard Plants (*Brassica rapa var. pekinensis*)**

### **ABSTRACT**

Levels of Concentration of Fresh Cow Manure and Frequency of Application to Mustard Plants (*Brassica rapa var. pekinensis*) is research conducted with the aim of obtaining the concentration and frequency of fresh cow dung as well as the synergy between the two for optimal growth and production of mustard plants. The research was carried out from February to May 2021 in the greenhouse of the Faculty of Agriculture, Pattimura University, Ambon. The research method used factorial experiments arranged in a Completely Randomized Block Design. The first factor is the concentration of fresh cow dung which consists of 4 levels: 0% concentration; 7.5%; 15%; 22.5%. The second factor is the frequency of fertilizer application, namely 1x application; 2x application and 3x application with a span of 7 days. with 12 treatment combinations, each treatment combination was repeated 3 times, so there were 36 experimental units. The results showed that the interaction of concentration with the frequency of administration only occurred in the variabel fresh weight of plants. Furthermore, the concentration of fresh cow dung 15% gave the best and different effect on the variabels of leaf length, leaf area, number of leaves and root length. The frequency of giving fresh cow dung 2 times greatly affects the number of leaves, root length.

Keywords: Cow Manure, Mustard Greens, Concentration, Frequency.

---

## PENDAHULUAN

Permintaan komoditas sayuran di Indonesia terus meningkat, seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Berdasarkan data Statistik, volume dan nilai impor sayuran pada tahun 2018 mengalami kenaikan sebesar 420,998 ton atau 19,1 % dari periode yang sama tahun sebelumnya<sup>[1]</sup>. Sawi (*Brassica rapa var. pekinensis*) adalah jenis sayuran hortikultura yang tetap dibutuhkan selama manusia hidup. Oleh sebab itu sayuran ini dapat ditemukan setiap hari di pasar tradisional maupun pasar modern. Sawi mengandung beberapa nutrisi penting yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Selain kandungan gizi yang dibutuhkan oleh tubuh, sawi juga mempunyai kelebihan rasanya yang renyah dan harganya yang terjangkau sehingga menyebabkan permintaan sawi tetap tinggi<sup>[2]</sup>. Penerapan teknologi budidaya di tingkat petani bervariasi sesuai dengan tingkat penguasaan petani tersebut. Namun demikian teknologi budidaya yang perlu diterapkan untuk meningkatkan produksi tanaman sawi harus sesuai dengan teknologi budidaya yang berkembang di dalam budidaya tanaman. Pemberian pupuk merupakan salah satu teknologi budidaya yang dapat diterapkan untuk meningkatkan tambahan unsur hara yang dibutuhkan untuk suatu tanaman menyelesaikan siklus hidupnya secara optimal. Pupuk yang diberikan biasanya terdiri dari pupuk anorganik dan pupuk organik. Pupuk anorganik adalah pupuk yang diformulasikan oleh pabrik dan mengandung beberapa unsur yang dibutuhkan oleh tanaman. Pupuk organik selain dibuat di pabrik dapat juga berasal dari produk alami. Produk alami seperti hijauan, limbah pasar, sisa - sisa makhluk hidup, kotoran hewan dan limbah hewan. Produk dari limbah hewan ini berbentuk padat dan cair. Bentuk padat berupa kotoran (*feses*) yang dikeluarkan sebagai limbah, sedangkan yang cair dalam bentuk urin.

*Feses* dapat diaplikasikan dalam bentuk segar maupun setelah mengalami fermentasi. Penggunaan dalam bentuk segar harus dicairkan untuk mengurangi efek negative

yang membakar (*burn*) sehingga dapat langsung diabsorb oleh akar tanaman. Pupuk organik yang akan diaplikasikan harus mengandung unsur makro dan mikro. Pupuk organik kotoran sapi mengandung beberapa unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Dengan demikian pupuk organik yang berasal dari kotoran sapi segar dapat diaplikasikan ke tanaman sawi untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksinya. Selain mengandung hara atau nutrisi yang penting bagi tanaman pupuk organik dari kotoran sapi juga mengandung bakteri yang bermanfaat untuk mengubah nutrisi penting yang dapat diabsorpsi bagi tanaman<sup>[3]</sup>.

Efektifitas pupuk yang diaplikasikan melalui tanah pada suatu tanaman tergantung dari jenis atau varietas tanaman, stadia pertumbuhan tanaman, ketepatan dosis dan konsentrasi, jenis pupuk, frekuensi pemberian, serta waktu pemberian pupuk. Konsentrasi dan frekuensi pemberian pupuk organik kotoran sapi yang tepat diperlukan untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman sawi yang optimal. Aplikasi pupuk organik yang berasal dari urin sapi bervariasi dengan konsentrasi 0-30% dan frekuensi pemberian 1-3x pernah dilakukan pada tanaman *Dioscorea alata*<sup>[4]</sup>. Hasil percobaan yang dilakukan<sup>[5]</sup> menunjukkan bahwa pupuk kandang sapi memiliki banyak keunggulan dalam menyediakan unsur hara, memperbaiki sifat kimia tanah, dan meningkatkan produksi sawi. Laporan ini juga didukung oleh Muhammad *et al.*<sup>[6]</sup> yang melaporkan bahwa salah satu jenis pupuk kandang yang digunakan dalam penelitian mereka adalah pupuk kandang yang berasal dari kotoran sapi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kapur dolomit dan pupuk kotoran sapi berpengaruh nyata terhadap luas daun total (cm<sup>2</sup>) dan bobot segar per tanaman.

Mengacu pada beberapa hal tersebut maka penulis memiliki gagasan untuk melakukan penelitian tentang Aras Konsentrasi Kotoran Sapi Segar dan Frekuensi Pemberiannya Pada Tanaman Sawi (*Brassica rapa var. pekinensis*). Tujuan penelitian ini yaitu untuk mendapatkan konsentrasi dan frekuensi kotoran sapi segar

serta sinergitas keduanya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi yang optimal.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Februari 2023 sampai Mei 2023 bertempat di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Pattimura Ambon. Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu benih sawi, kotoran sapi segar, dan ember no 27 sebagai wadah tanam. Alat-alat yang digunakan pada proses penelitian antara lain: alat bercocok tanam, ayakan untuk menyaring kotoran sapi yang telah diencerkan, gelas ukur untuk mengencerkan larutan, penggaris untuk mengukur panjang daun dan panjang akar, neraca untuk mengukur bobot tanaman, kamera, handphone yang dilengkapi dengan program *leaf area meter* untuk mengukur luas daun, komputer, program printer, kertas dan alat tulis menulis.

Penelitian ini menggunakan percobaan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang dicobakan terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi kotoran sapi segar yang terdiri dari 4 aras yaitu: konsentrasi 0% (air sebagai kontrol); konsentrasi 7,5%; konsentrasi 15%; dan konsentrasi 22,5%. Faktor kedua adalah frekuensi pemberian pupuk yaitu 1x pemberian; 2x pemberian dan 3x pemberian, kombinasi dari kedua faktor tersebut adalah  $4 \times 3 = 12$  kombinasi perlakuan, setiap kombinasi perlakuan diulang 3x, maka terdapat 36 satuan percobaan dan masing masing satuan percobaan terdiri dari 2 wadah atau diplo guna untuk mengantisipasi adanya percobaan yang gagal sehingga total menjadi 72 ember yang dibutuhkan.

Pembuatan larutan sesuai perlakuan yang dilakukan antara lain untuk konsentrasi 0% sebagai kontrol tidak menggunakan kotoran sapi, hanya menggunakan air. Pupuk berdasarkan konsentrasi dapat dilakukan dengan melarutkan kotoran sapi segar ke dalam air. Pembuat konsentrasi 7,5 % larutan pupuk yaitu melarutkan 75g kotoran sapi segar ke dalam 1 liter air. Pembuatan larutan

kotoran sapi segar 15% yaitu 150 g kotoran sapi segar dilarutkan dalam 1 liter air. Selanjutnya untuk pembuatan 22,5% larutan dilakukan dengan melarutkan 225 g kotoran sapi segar ke dalam 1 liter air. Volume larutan sesuai perlakuan yang diaplikasikan masing masing sebesar 600 ml. Oleh sebab itu untuk efisiensi pembuatan larutan maka dilarutkan kotoran sapi segar ke dalam 10 L air sesuai konsentrasi yang dibutuhkan, yaitu bahwa 7,5% dilarutkan 750 gr ke dalam 10 liter; 15% yaitu melarutkan 1500 g per 10 liter; dan 22,5% yaitu melarutkan 2.250 gr ke dalam 10 liter. Pemberian larutan sebagai perlakuan sesuai rancangan penelitian dilakukan pada umur 1 minggu setelah pemindahan bibit dan penyemaian ke wadah. Seluruh satuan percobaan diberi volume pemberian yang sama sebanyak 600 ml. pemberian larutan untuk frekuensi 1x diberikan sekaligus 600 ml. pemberian untuk frekuensi 2x yaitu diberikan  $\frac{1}{2}$  volume dari 600 ml sehingga hanya diberikan 300 ml pada umur 1 minggu setelah transplanting dan 300 ml sisa diberikan 1 minggu berikutnya. Pemberian frekuensi 3x dilakukan dengan membagi volume 600 ml menjadi 3 bagian sehingga pemberian pertama dilakukan bersamaan dengan pemberian frekuensi 1x dan 2x, yaitu sebanyak 200 ml. pemberian ke 2 sebanyak 200 ml diberikan 1 minggu setelah pemberian pertama, dan selanjutnya untuk pemeberian ke dua diberikan 200 ml kemudian pemberian ke 3 dilakukan selang 1 minggu pemberian ke 2.

## Variabel Pengamatan

Seluruh variabel yang dicatat sebagai data pengamatan dilakukan selama tanaman bertumbuh dan merupakan variabel vegetatif tanaman tersebut antara lain: Panjang daun, diukur menggunakan meteran. Pengukuran dimulai dari leher akar sampai dengan daun terpanjang. Jumlah daun per tanaman, daun yang dihitung adalah jumlah daun sempurna yang terbentuk selama pertumbuhan tanaman pada setiap individu tanaman sawi. Luas daun per tanaman diukur pada saat panen dengan menggunakan aplikasi *Easy Leaf Area*. Bobot segar tanaman, ditimbang pada saat masa

panen dengan menggunakan neraca digital. Panjang akar, diukur menggunakan meteran. Pengukuran panjang akar diukur pada saat panen dilakukan setelah masa panen tanaman sawi dengan menggunakan penggaris.

### Analisis Data

Analisis data pengamatan pertumbuhan dan panen dilakukan setelah semua data terkumpul. Data dianalisis menggunakan program aplikasi STAR (Statistical Tool for Agricultural Research) tahun 2013. Hasil analisis berbeda dilanjutkan dengan uji jarak berganda DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaplikasian konsentrasi pupuk ini dibarengi dengan frekuensinya yang berbeda beda menunjukkan pengaruh terhadap beberapa variabel pertumbuhan pada tanaman sawi (*Brassica rapa var. pekinensis*) seperti pada panjang daun, luas daun, jumlah daun, bobot segar tanaman dan panjang akar yang kemudian direkapitulasi dengan analisis ragam untuk memperlihatkan pengaruhnya terhadap produksi tanaman sawi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Sidik Ragam Pengaruh Konsentrasi Pupuk Kotoran Sapi Segar dan Frekuensi Pemberian serta Interaksinya Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi

Variabel Pengamatan	Perlakuan		
	Konsentrasi Kotoran Sapi Segar	Frekuensi Pemberiannya	Interaksi
Panjang Daun	**	tn	tn
Luas Daun	**	tn	tn
Jumlah Daun	**	**	tn
Bobot Segar	**	**	**
Panjang Akar	**	*	tn

Keterangan: \*\* (sangat nyata), \* (nyata), tn (tidak nyata).

Perlakuan konsentrasi kotoran pupuk sapi segar memperlihatkan hasil yang sangat berbeda terhadap variabel panjang daun, luas daun, jumlah daun, bobot segar dan panjang akar dari tanaman sawi. Berbeda dengan hasil pemberian frekuensinya yang menunjukkan tidak berbeda nyata pada variabel panjang daun dan luas daun, namun sangat berbeda nyata pada jumlah daun dan bobot segar, serta berbeda nyata pada panjang akar dari tanaman sawi. Berikutnya hasil interaksi konsentrasi dan frekuensi kotoran pupuk sapi segar yang diperlihatkan pada Tabel 1 menunjukkan

tidak berbeda nyata pada variabel panjang daun, luas daun, jumlah daun, dan panjang akar, namun menunjukkan hasil sangat berbeda nyata pada variabel bobot segar dari tanaman sawi.

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi kotoran sapi segar 15% menghasilkan penambahan panjang daun sebesar 8 cm dan berbeda dibandingkan dengan tanpa pemberian kotoran sapi. Selanjutnya diantara pemberian kotoran sapi segar 7.5%, 22.5%, dan kontrol memberikan pengaruh yang sama (tidak berbeda).

Tabel 2. Panjang Daun dari Perlakuan Pemberian Konsentrasi Kotoran Sapi Segar

Konsentrasi Kotoran Sapi Segar (%)	Rerata (cm)
0 (air saja)	32.56 b
7,5	35.56 b
15	40.56 a
22,5	33.11 b

Duncan 0.05 = 3.001; 3.151; 3.247

Keterangan: Angka - angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama menunjukkan perbedaan menurut uji DMRT 0.05

Tabel 3. Luas Daun dari Perlakuan Pemberian Konsentrasi Kotoran Sapi Segar

Konsentrasi kotoran sapi segar (%)	Rerata (cm <sup>2</sup> )
0 (air saja)	42176 c
7,5 %	45151 ab
15%	47235 a
22,5	43918 bc

Duncan 0.05 = 2200; 2311; 2381

Keterangan: angka angka yang diikuti oleh huruf tidak sama pada kolom menunjukkan perbedaan menurut uji DMRT 0.05

Tabel 3 memperlihatkan bahwa pemberian konsentrasi kotoran sapi segar 15% memberikan pengaruh yang berbeda dengan konsentrasi 22.5% dan kontrol. Konsentrasi 15 % ini memberikan dampak penambahan luas daun 5059 cm<sup>2</sup> terhadap control, namun hasil ini tidak berbeda nyata dengan pemberian 7.5% kotoran sapi segar. Selanjutnya antara konsentrasi kotoran sapi

segar 7.5% dengan 22.5% tidak menunjukkan perbedaan luas daun. Namun antara konsentrasi 7.5% kotoran sapi segar menunjukkan perbedaan dibandingkan kontrol. Namun demikian antara konsentrasi 22.5% kotoran sapi segar memperlihatkan tidak adanya perbedaan. Selanjutnya pengujian pemberian frekuensi kotoran sapi segar di cantumkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Luas Daun dari Frekuensi Pemberian Kotoran Sapi Segar

Frekuensi pemberian (kali)	Rerata (cm <sup>2</sup> )
1 kali (1 x 600 cc)	44337.0 a
2 kali (2 x 300 cc)	44981.8 a
3 kali (3 x 200 cc)	44541.1 a

Duncan 0.05 = 1906; 2001

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan menurut uji DMRT 0.05

Hasil pengujian frekuensi pemberian kotoran sapi segar dengan uji duncan 0.05% menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan luas daun dari frekuensi pemberian frekuensi

kotoran sapi segar. Hasil pengujian pemberian konsentrasi kotoran sapi segar terhadap jumlah daun tanaman dicantumkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Jumlah Daun dari Perlakuan Pemberian Konsentrasi Kotoran Sapi Segar

Konsentrasi kotoran sapi segar (%)	Rerata
0 (air saja)	14.67 bc
7,5	14.33 c
15	17.89 a
22,5	15.67 b

Duncan 0.05 = 1.075; 1.129; 1.163

Keterangan: angka angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama menunjukkan perbedaan menurut uji DMRT 0.05

Hasil uji beda Duncan 0.05% terhadap perlakuan konsentrasi kotoran sapi segar pada peubah jumlah daun menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi 15% memberikan pengaruh yang lebih baik dan berbeda dengan pemberian konsentrasi 22.5% kontrol dan 7.5% yaitu sebesar 17.89% yang tertera pada Tabel 5. Selanjutnya pada Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi kotoran sapi segar 22.5% dan kontrol

memberikan pengaruh yang sama dan tidak berbeda melalui uji Duncan 0.05%. Hasil uji ini menunjukkan pemberian kotoran sapi segar 22.5% berbeda dengan pemberian kotoran sapi segar dengan konsentrasi 7.5%. Namun antara pemberian kotoran sapi 7.5 % dengan kontrol tidak berbeda. Frekuensi pemberian kotoran sapi segar terhadap jumlah daun di catumkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Jumlah Daun dari Frekuensi Pemberian Kotoran Sapi Segar

Frekuensi pemberian (kali)	Rerata
1 kali (1 x 600 cc)	14.92 b
2 kali (2 x 300 cc)	16.50 a
3 kali (3 x 200 cc)	15.50 b

Duncan 0.05 = 0.9312; 0,9777

Keterangan: angka angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan adanya perbedaan menurut uji DMRT 0.05

Tabel 6 menunjukkan bahwa frekuensi pemberian kotoran sapi segar 2 kali menunjukkan hasil yang terbaik pada peubah jumlah daun yaitu sebesar 16.50 cm, dan berbeda dibandingkan dengan hasil perlakuan frekuensi pemberian 1 kali dan 3 kali. Namun demikian frekuensi pemberian 3 kali

memperlihatkan hasil yang tidak berbeda menurut uji jarak berganda Duncan 0.05%. Hasil pengujian interaksi pemberian konsentrasi kotoran sapi segar dengan frekuensi pemberiannya pada bobot segar tanaman tertera pada Tabel 7.

Tabel 7. Interaksi Konsentrasi Kotoran Sapi Segar dengan Frekuensi Pemberiannya terhadap Bobot Segar Tanaman

Perlakuan	Bobot serag tanaman
Konsentrasi 0 % (air saja); Frekuensi 1x	148.73 e
Konsentrasi 0 % (air saja); Frekuensi 2x	155.00 d
Konsentrasi 0 % (air saja); Frekuensi 3x	148.70 e
Konsentrasi 7,5 %; Frekuensi 1x	154.36 d
Konsentrasi 7,5 %; Frekuensi 2x	156.76 d
Konsentrasi 7,5 %; Frekuensi 3x	156.15 d
Konsentrasi 15 %; Frekuensi 1x	220.63 a
Konsentrasi 15 %; Frekuensi 2x	220.22 a
Konsentrasi 15 %; Frekuensi 3x	219.97 a
Konsentrasi 22,5 %; Frekuensi 1x	187.47 c
Konsentrasi 22,5 %; Frekuensi 2x	189.65 c
Konsentrasi 22,5 %; Frekuensi 3x	192.82 b

Duncan 0,05 = 2.242; 2.354; 2.426; 2.476; 2.513; 2.542; 2.565; 2.583; 2.597; 2.609; 2.619

Keterangan: Angka angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan menurut uji jarak berganda Duncan pada uji taraf 0.05%.

Hasil uji beda jarak berganda duncan 0.05% pada bobot segar tanaman yang tercantum pada Tabel 7 menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi 15% dengan frekuensi pemberian 1 kali, 2 kali, dan 3 kali memberikan hasil terbaik dan berbeda dibandingkan dengan kombinasi perlakuan konsentrasi kotoran sapi segar dan frekuensi pemberian yang lainnya. Selanjutnya diikuti oleh kombinasi pemberian kotoran sapi segar 22.5% dengan frekuensi pemberian 3 kali menunjukkan hasil yang berbeda dibandingkan dengan kombinasi perlakuan yang lain.

Namun demikian kombinasi pemberian kotoran sapi segar 22.5% dengan frekuensi pemberian 1 kali dan 2 kali memperlihatkan

hasil yang berbeda dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya, sedangkan antara kedua kombinasi perlakuan tersebut (22.5 % ;1 kali pemberian dan 22.5; 2 kali) tidak berbeda. Pada Tabel 7 juga menunjukkan bahwa kombinasi pemberian kotoran sapi segar 7.5% dengan frekuensi pemberian 1 kali, 2 kali, dan 3 kali dan kontrol pemberian 2 kali memperlihatkan hasil yang sama namun berbeda dengan kontrol pemberian 1 kali, dan 3 kali. Sedangkan antara kontrol pemberian 1 kali dan 3 kali memberikan pengaruh yang sama. Selanjutnya hasil uji pemberian konsentrasi kotoran sapi segar terhadap panjang akar dicantumkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Panjang Akar dari Perlakuan Pemberian Konsentrasi Kotoran Sapi Segar

Konsentrasi kotoran sapi segar (%)	Panjang akar (cm)
0% (air saja)	12.53 d
7,5 %	13.63 c
15%	17.12 a
22,5	14.37 b

Duncan 0.05 = 0.7319; 0.7685; 0.7919

Keterangan: Angka angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama menunjukkan perbedaan menurut uji DMRT 0.05

Tabel 8 menunjukkan bahwa pemberian kotoran sapi segar dengan konsentrasi 15% menghasilkan panjang akar yang terpanjang dan berbeda dengan perlakuan lainnya yaitu sebesar 17.12 cm. Selanjutnya diikuti oleh pemberian kotoran sapi segar dengan konsentrasi 22.5% 7.5% dan kontrol yang masing masing memberikan pengaruh berbeda 1 dengan yang lain berdasarkan uji jarak berganda duncan 0.05%.

Tabel 9. Panjang Akar dari Frekuensi Pemberian Kotoran Sapi Segar

Frekuensi pemberian (kali)	Panjang akar (cm)
1 kali (1 x 600 cc)	13.82 b
2 kali (2 x 300 cc)	14.67 a
3 kali (3 x 200 cc)	14.74 a

Duncan 0.05 = 0.6339; 0.6656

Keterangan: angka angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan adanya perbedaan menurut uji DMRT 0.05

Tabel 9. menunjukkan frekuensi pemberian kotoran sapi segar 2 kali dan 3 kali memberikan pengaruh yang berbeda dibandingkan dengan pemberian 1 kali. Namun pemberian antara 1 kali dan 2 kali memberikan pengaruh yang sama.

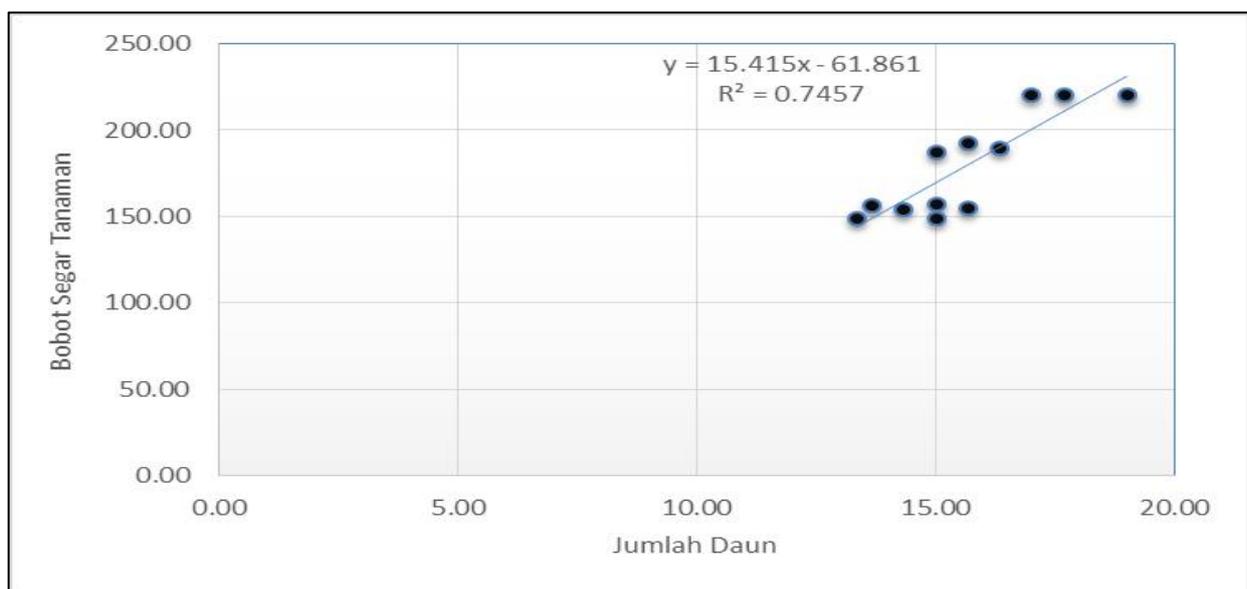
Tabel 10. Analisis Korelasi Antar peubah

		BS	JD	LD
BS	coef	1.0000	0.3963	0.2104
	p-value		0.0167	0.2180
	n	36	36	36
JD	coef	0.3963	1.0000	0.1218
	p-value	0.0167		0.4793
	n	36	36	36
LD	coef	0.2104	0.1218	1.0000
	p-value	0.2180	0.4793	
	n	36	36	36

Keterangan: Plot kedua merupakan hubungan korelasi antar peubah dengan BS: bobot segar, JD: jumlah daun, LD: Luas Daun.

Korelasi BS dengan JD (0.3963): p-value 0.0167 (di bawah 0.05), yang menunjukkan bahwa hubungan ini tidak terjadi secara kebetulan. Korelasi BS dengan LD (0.2104) : p-value 0.2180 (di atas 0.05), yang berarti hubungan ini mungkin terjadi secara kebetulan. Korelasi JD dengan LD (0.1218) : Korelasi positif yang sangat lemah antara jumlah daun dan luas daun, juga tidak signifikan secara statistik dengan p-value 0.4793 (di atas 0.05).

Analisis pada Tabel 10 memperlihatkan korelasi antara bobot segar daun (BS) dan jumlah daun (JD) yang signifikan secara statistik dan menunjukkan hubungan positif. Sedangkan korelasi antara BS dan LD, serta JD dan LD, tidak signifikan secara statistik, yang menunjukkan tidak adanya hubungan kuat antara variabel-variabel tersebut dalam sampel ini.

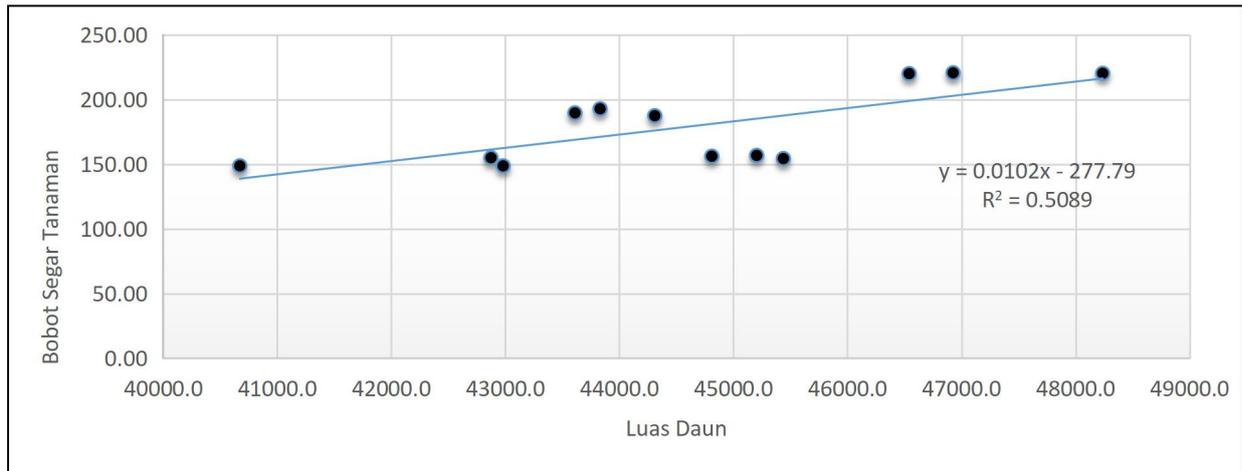


Gambar 1. Grafik di atas menunjukkan korelasi antara jumlah daun dan bobot segar tanaman. Sumbu X (Horizontal): Jumlah Daun sedangkan Sumbu Y (Vertikal): Bobot Segar Tanaman. Persamaan Regresi Linear:  $y = 15.415x - 61.861$  dan Koefisien Determinasi ( $R^2 = 0.7457$ )

Pada Gambar 1, Koefisien kemiringan (15.415) menunjukkan bahwa setiap peningkatan satu unit dalam jumlah daun dihubungkan dengan peningkatan sekitar 15.415 unit dalam bobot segar tanaman. Sedangkan Intersep (-61.861) menunjukkan bobot segar tanaman yang diprediksi ketika jumlah daun adalah 0. Nilai  $R^2$  sebesar 0.7457 menunjukkan bahwa sekitar 74.57% variabilitas dalam bobot segar tanaman dapat dijelaskan oleh jumlah daun. Ini menunjukkan

adanya korelasi yang cukup kuat antara kedua variabel ini.

Dari grafik ini, terlihat bahwa terdapat hubungan positif antara jumlah daun dan bobot segar tanaman, yang berarti bahwa peningkatan dalam jumlah daun cenderung diikuti oleh peningkatan dalam bobot segar tanaman. Namun, masih ada sekitar 25.43% variabilitas yang tidak dijelaskan oleh model ini, yang mungkin disebabkan oleh faktor-faktor lain yang tidak termasuk dalam analisis ini.



Gambar 2. Analisis Grafik di atas menunjukkan korelasi antara luas daun dan bobot segar tanaman. Sumbu X (Horizontal): Luas Daun, sedangkan sumbu Y (Vertikal): Bobot Segar Tanaman. Memiliki Persamaan Regresi Linear:  $y = 0.0102x - 277.79$  dan Koefisien Determinasi ( $R^2 = 0.5089$ )

Pada Gambar 2. Koefisien kemiringan (0.0102) menunjukkan bahwa setiap peningkatan satu unit luas daun dihubungkan dengan peningkatan sekitar 0.0102 unit dalam bobot segar tanaman dengan intersep (-277.79) menunjukkan bobot segar tanaman yang diprediksi ketika luas daun adalah 0. Nilai  $R^2$  sebesar 0.5089 menunjukkan bahwa sekitar 50.89% variabilitas dalam luas daun dapat dijelaskan oleh bobot segar daun. Ini menunjukkan adanya korelasi yang moderat antara kedua variabel ini. Gambar grafik di atas menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara luas daun dan bobot segar tanaman, yang berarti bahwa peningkatan dalam luas daun cenderung diikuti oleh peningkatan dalam bobot segar tanaman. Namun, masih ada sekitar 49.11% variabilitas yang tidak dijelaskan oleh model ini, yang mungkin disebabkan oleh faktor-faktor lain yang tidak termasuk dalam analisis ini.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman dipengaruhi oleh faktor genotip dan fenotip. Faktor genotip adalah faktor dari dalam tubuh tanaman itu sendiri, sedangkan faktor fenotip adalah faktor diluar tubuh tanaman tersebut atau faktor lingkungan. Unsur - unsur lingkungan yang penting adalah radiasi matahari, curah hujan (air), temperature, kelembapan, dan tanah. Tanah berperan sebagai penegak tanaman dan juga sebagai media yang dapat memasok unsur hara bagi kebutuhan tanaman<sup>[7]</sup>. Unsur hara

didalam tanah dapat berbentuk tersedia bagi tanaman, terikat oleh mineral tanah, terlindih bersama air siraman atau air hujan dan terangkut bersama hasil panen produksi tanaman. Kehilangan unsur hara dari dalam tanah melalui panen dan pelindihan oleh air perlu digantikan untuk memenuhi kebutuhan tanaman melalui pemupukan. Pemupukan merupakan salah satu tindakan budidaya tanaman, yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan tanaman terhadap hara untuk menyelesaikan siklus hidupnya.

Aplikasi kotoran sapi yang dicairkan merupakan tindakan penambahan hara yang langsung dapat diserap oleh tanaman. Komposisi kandungan hara pada kotoran sapi telah dilaporkan <sup>[8,9,10]</sup> bahwa kotoran sapi mengandung beberapa unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman untuk melaksanakan proses fisiologi di dalam tubuh tanaman. Unsur - unsur hara yang dikandung di dalam kotoran sapi yang telah dicairkan memberikan pengaruh terhadap panjang daun, luas daun, jumlah daun dan panjang akar. Hal ini dihasilkan oleh konsentrasi kotoran sapi 15%. Fenomena ini menunjukkan bahwa dengan konsentrasi 15% terjadi proses fisiologis yang optimal pada tanaman sawi, sehingga memberikan dampak yang berbeda pada variabel-variabel yang disebutkan, dibandingkan dengan konsentrasi 0%; 7,5%; dan 22,5 %. Kecukupan hara bagi tanaman tergantung dari 2 hal utama yaitu fungsi dari

unsur hara tersebut dan kemudahan hara tersebut ditranslokasikan ke bagian-bagian tanaman, kemudahan suatu unsur hara ditranslokasikan tergantung pada solubilitas atau kelarutan dari bentuk kimia di dalam jaringan tanaman dan kemudahannya untuk masuk ke pembuluh floem<sup>[11]</sup>. Bila tanaman sawi memiliki akar yang panjang maka akar tersebut akan berperan untuk mengabsorpsi unsur hara pada resosfir yang lebih luas dibandingkan dengan akarnya yang pendek. Dengan demikian tanaman dengan akar yang panjang akan mengabsorpsi unsur hara pada lokasi yang lebih jauh dibandingkan dengan tanaman yang memiliki akar pendek.

Konsentrasi 15% merupakan konsentrasi yang ideal karena mengandung unsur hara yang cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman sehingga proses fotosintesis dan proses fisiologis lainnya berlangsung pada keadaan optimal. Fenomena ini menghasilkan bobot segar tanaman yang berbeda dan lebih baik dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Kandungan unsur makro dan mikro di dalam kotoran sapi seperti N, P, K, Ca, Mg, Mn, Fe, S, Cu, Zn memiliki peranan yang penting dan terlibat di dalam proses fisiologis tanaman. Hara nitrogen yang cukup dapat berperan sebagai stimulus pertumbuhan vegetatif yang lebih baik, warna daun hijau, serta terlibat dalam penyusunan klorofil daun, lemak dan protein. Fungsi lain dari nitrogen adalah pembentuk purin, pirimidin (RNA, DNA), porpilin (klorofil, sitokrom, ko-enzim) yang akan memperlancar terjadinya reaksi fotosintesis sehingga menghasilkan luas daun yang besar, bobot daun yang berat, dan panjang daun yang lebih panjang<sup>[12]</sup>. Nitrogen merupakan komponen utama berbagai senyawa di dalam tubuh tanaman seperti asam amino, amida, protein, klorofil dan alkaloid. Fungsi lain dari nitrogen bahwa di dalam protoplasma senyawa – senyawa tersusun dari 40-50% mengandung nitrogen. Namun jika kandungan terlalu tinggi akan menyebabkan pembungaan dan pembuahan terhambat, batang mudah roboh dan tidak tahan terhadap penyakit. Fenomena ini di buktikan dengan kandungan P yang cukup dari sumber kotoran sapi segar

meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi secara linier<sup>[13]</sup>. Posfor bagi tanaman berfungsi untuk memicu pertumbuhan akar dan pembentukan sistem perakaran melalui pembelahan sel serta memperkuat tanaman untuk resisten terhadap penyakit. Pospor dalam tanah diserap tanaman dalam bentuk  $H_2PO_4^-$  dan  $HPO_4^{2-}$ <sup>[14]</sup>. Selanjutnya, ketersediaan unsur hara yang melimpah belum tentu dapat meningkatkan pertumbuhan secara linier karena terjadi keracunan pada tanaman sawi. Hasil penelitian dari Gole<sup>[15]</sup> menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis kotoran sapi yang diberikan akan memberikan pengaruh yang berbeda pada pertumbuhan tanaman sawi. Laporan penelitian selanjutnya menunjukkan bahwa kotoran sapi dapat meningkatkan jumlah daun, luas daun dan panjang daun<sup>[16]</sup>. Aktivitas jaringan meristem daun menyebabkan terjadinya perpanjangan daun<sup>[17,18]</sup>. Selanjutnya pelebaran daun terjadi bila tepi meristem daun aktif melakukan pembelahan sel<sup>[19]</sup>. Bila aktifitas meristem tepi tersebut hanya terjadi pada lokasi tertentu saja, maka akan berbentuk daun berbagi yang menyirip, sehingga bentuk daun sangat tergantung dari perkembangannya, terutama pembelahan dan pembesaran sel. Perkembangan daun seperti inilah merupakan dasar bagi terbentuknya basal daun, ujung daun, tepi daun dan bentuk geometrik daun yang berbeda-beda<sup>[20,21,22]</sup>. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa konsentrasi kotoran sapi segar 15% yang diaplikasikan pada tanaman sawi memberikan hasil yang sangat berbeda dan lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi lainnya.

## KESIMPULAN

Interaksi konsentrasi kotoran sapi segar dengan frekuensi pemberiannya pada tanaman sawi memberikan pengaruh hanya pada bobot segar tanaman. Interaksi konsentrasi 15 % dan frekwensi pemberian kotoran sapi segar satu kali menghasilkan bobot segar tanaman sawi sebesar 220.63 g lebih berat 71,9 g dibandingkan dengan kontrol yang hanya 148.73 g. Konsentrasi kotoran sapi segar 15% memberikan pengaruh

terbaik dan berbeda pada variabel panjang daun sebesar 14.74 cm dibandingkan dengan kontrol sebesar 13,82 cm

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Badan Pusat Statistik (BPS), “*Statistics of seasonal vegetable and fruit plants*”. Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura. Jakarta, 2018.
- [2]. P. Utami, “*Kiat sukses usaha budidaya sawi*”. Cetakan Pertama. PT. Palapa. Depok, 2016.
- [3]. H. Adriani, dan Sentra, “Pengaruh waktu pemberian dan dosis pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.)”. *Jurnal AGRIFOR*, vol. 16, no. 2, pp.151–162, 2017.
- [4]. A. Walsen, “Gatra agronomi ubi putih (*Dioscorea alata*) dari aplikasi urin sapi pada stek mini umbi”. *Disertasi*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta, 2016.
- [5]. Fikdalillah, M. Basir, dan I. Wahyudi, “Pengaruh pemberian pupuk kandang sapi terhadap serapan pospor dan hasil tanaman sawi putih (*Brassica pekinensis*) pada entisols Sidera”, *Agrotekbis* vol. 4, no. 5, pp.491–499, 2016.
- [6]. S. Muhammad S. & dan Setiono, “Respon Tanaman Sawi (*Brassica Rapa* Sub sp.) Varietas Pakchoy Terhadap Kombinasi Pupuk Kandang dan Kapur Dolomit pada Ultisol di Kabupaten Bungo. *Jurnal Sains Agrovul* vol. 4, no.2, 2019
- [7]. Lakitan, “*Dasar – Dasar Fisiologi Tumbuhan*”, Raja Grafindo Persada, Jakarta, 2001.
- [8]. P. Lingga, “*Jenis kandungan hara pada beberapa kotoran ternak*”. Pusat Penelitian Pertanian dan Pedesaan Swadaya (P4S). Antanan. Bogor, 1991.
- [9]. K.H. Tan, “*Environmental soil science*”. Marcel Dekker. Inc. New York, 1993.
- [10]. A. Aini, A. Sivapragasam, P. Vimala, dan M.N.M. Roff, “Compost and composting. In organic vegetable cultivation in Malaysia. pp. 73-92. Kuala Lumpur, MY: Malaysian Agriculture Research and Development Institute (MARDI), 2005.
- [11]. Lakitan dan Benyamin, “*Dasar - Dasar Fisiologi Tumbuhan*”. Rajawali press. Jakarta, 2012.
- [12]. H. Marschner, “*Mineral Nutrition of Higher Plants*”. Academic Press. Orlando. FL, 1986.
- [13]. S. Almi, dan N. Jannah, “Pengaruh jenis dan dosis pupuk kompos terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L)”. *Jurnal AGRIFOR*, vol.18, pp. 145–154, 2019.
- [14]. Istarofah, dan Z. Salamah, “Pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) dengan pemberian kompos berbahan dasar daun paitan (*Thitonia diversifolia*)”. *Bio-Site*, vol. 03, no. 1, 39–46, 2017.
- [15]. D. I. Gole, I. M. Sukerta, B. P. Udiyana, “Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)”, *Agrimeta*, Vol. 9, No. 18, 2019
- [16]. E. Haryanto, T. Suhartini, H. Sunarjono, dan E. Rahayu, “*Sawi dan selada*”. Penebar Swadaya. Jakarta, 2006.
- [17]. A.J. Pratama, dan A. N. Lail “Analisis kandungan klorofil gandasuli (*hedychium gardnerianum shephard* ex ker-gawl) pada tiga daerah perkembangan daun yang berbeda”. Analisis Kandungan Klorofil Gandasuli, 216–219, 2015.
- [18]. W.J. Johnson, and W.G. Schrenk, “Zinc in Plant Nutrition, Nature of Zinc-Containing Substances in Alfalfa Plant Cell. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol.12, no. 3, pp. 210-213, 1994
- [19]. A. Oukarroum, S.E. Madidi, G. Schansker, and R. J. Strasser, “Probing the responses of barley cultivars (*Hordeum vulgare* L.) by chlorophyll a fluorescence OLKJIP under drought stress and re-watering. *Environmental and Experimental Botany* vol. 60, no. 3, pp. 438–446, 2007.

- [20]. A. Fahmi, S.N.H. Utami, dan B. Radjagukguk, "Pengaruh interaksi hara nitrogen dan pospor terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays L.*). Grown in regosol and latosol soils". *Berita Biologi*, vol. 10, no. 3, pp. 297–304, 2010.
- [21]. Fahrudin, Fuat, "Budidaya caisim (*Brassica juncea L.*) menggunakan ekstrak teh dan pupuk kascing". Thesis. Universitas Sebelas Maret. Surakarta, Jawa Tengah: Solo, 2009.
- [22]. B. A. Fenta, S. E. Beebe, I. M. Rao, and K. J. Kunert, "Association of nodule performance traits with shoot performance traits of common bean under drought stress". *Journal of Crop Improvement*, vol. 28, no. 3, pp. 418-435, 2014.