

RESEARCH ARTICLE

# Effect of Duck Manure (*Anas domesticus*) and Compost on the Growth of Kangkong (*Ipomoea reptans* Poir var. Bangkok LP-1) on Aquaponic Systems

(Pengaruh Pupuk Kandang Bebek (*Anas domesticus*) dan Kompos Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkong (*Ipomoea reptans* Poir var. Bangkok LP-1) pada Sistem Akuaponik)

Auliya Tri Meliyan, Ramadhani Eka Putra<sup>\*)</sup>, Heri Rahman  
Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Jl. Ganesa 10, Bandung, Indonesia

## ABSTRACT

Kangkong (*Ipomoea reptans*) is one of the most consumed vegetables with a consumption rate, in 2020, of 3.784 kg/capita/year. However, the availability of kangkong still does not meet the needs of the community with per capita availability data of 1.03 kg/capita/year. Therefore, it is necessary to increase the production of kangkong, especially in urban areas, one of which is through an aquaponic system. The purpose of this study was to obtain information about the composition and dosage of duck manure and compost on the growth of kangkong plants in aquaponic systems. The study used an experimental design with different factors, namely the provision of duck manure and compost with different compositions. There are five treatments with each gutter repeated as many as 26 plants. Each treatment is control (0% fertilizer / compost), duck manure 750 g (50%), duck manure 1.500 g (100%), compost 750 g (50%), compost 1.500 g (100%). The results showed that the treatment of 100% compost fertilizer (1.500 g) resulted in growth with the most optimal results on the number of leaves, root length, wet biomass, and dry biomass of kangkong plants.

Kangkong (*Ipomoea reptans*) menjadi salah satu sayuran yang paling banyak di konsumsi dengan tingkat konsumsi, pada tahun 2020, sebesar 3,784 kg/kapita/tahun. Akan tetapi, ketersediaan kangkong masih belum memenuhi kebutuhan masyarakat dengan data ketersediaan per kapita yaitu sebesar 1,03 kg/kapita/tahun. Oleh karena itu, perlu dilakukan peningkatan produksi kangkong terutama pada daerah urban, salah satunya melalui sistem akuaponik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi mengenai komposisi dan dosis pupuk kandang bebek serta kompos terhadap pertumbuhan tanaman kangkong pada sistem akuaponik. Penelitian menggunakan rancangan eksperimen dengan faktor perbedaan yaitu pemberian pupuk kandang bebek dan kompos dengan komposisi yang berbeda. Terdapat lima perlakuan dengan masing-masing talang diulangi sebanyak 26 tanaman. Masing-masing perlakuan yaitu kontrol (0% pupuk/kompos), pupuk kandang bebek 750 g (50%), pupuk kandang bebek 1,500 g (100%), pupuk kompos 750 g (50%), pupuk kompos 1,500 g (100%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk kompos 100% (1,500 g) menghasilkan pertumbuhan dengan hasil paling optimal terhadap jumlah daun, panjang akar, biomassa basah, dan biomassa kering tanaman kangkong.

**Keywords:** Aquaponic, Compost, Duck manure, Growth, Kangkong.

<sup>\*)</sup>Corresponding author:  
Ramadhani Eka Putra  
E-mail: ramadhani@sith.itb.ac.id

## PENDAHULUAN

Pemenuhan kebutuhan pangan saat ini masih mengalami kendala karena laju peningkatan kebutuhan pangan masih lebih cepat jika dibandingkan dengan laju peningkatan kemampuan produksi pangan. Hal tersebut berkaitan dengan jumlah penduduk Indonesia yang semakin tinggi serta menurunnya lahan untuk pertanian. Menurut hasil Sensus Penduduk, jumlah penduduk Indonesia pada September 2020 berjumlah

270,20 juta jiwa [1]. Hasil sensus tersebut mengalami kenaikan yang cukup tinggi yaitu 1,25% dari tahun 2010 dengan jumlah penduduk 237,63 juta jiwa. Lonjakan jumlah penduduk yang cukup signifikan dapat menyebabkan permasalahan lain yaitu penurunan lahan pertanian dan peningkatan limbah. Saat ini lahan pertanian di Indonesia mengalami penyusutan dengan rata-rata per tahun 56,167 ha akibat alih fungsi lahan. Lahan pertanian pada umumnya dialihfungsikan menjadi berbagai kebutuhan masyarakat seperti kebutuhan papan atau

perumahan dan kebutuhan ekonomi seperti pabrik, pasar, toko dan lain sebagainya [2]. Selain itu, peningkatan jumlah penduduk juga menyebabkan meningkatnya jumlah limbah sebagai hasil dari peningkatan aktivitas manusia. Jenis limbah yang dihasilkan diantaranya yaitu limbah rumah tangga, pertanian, dan peternakan [3].

Salah satu solusi yang dapat menyelesaikan permasalahan pemenuhan kebutuhan pangan dan penurunan lahan pertanian yaitu sistem akuaponik. Sistem akuaponik merupakan sistem yang memadukan akuakultur untuk budidaya ikan dan hidroponik untuk budidaya tanaman atau sayuran [4]. Sistem akuaponik memiliki prinsip budidaya yang menghasilkan diversifikasi pangan karena dapat menghasilkan dua komoditas secara langsung yaitu sayuran sebagai sumber protein nabati dan ikan sebagai sumber protein hewani. Berdasarkan diversifikasi tersebut juga dapat membuktikan bahwa akuaponik dapat diaplikasikan pada lahan terbatas untuk menghasilkan lebih banyak bahan pangan [5].

Salah satu komoditas yang cocok untuk dibudidayakan dalam sistem akuaponik yaitu kangkung. Kangkung menjadi salah satu sayuran yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia karena memiliki kandungan vitamin, mineral, dan serat yang dapat mengurangi resiko defisiensi gizi mikro serta serangan penyakit. Menurut Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) pada tahun 2020 masyarakat Indonesia mengkonsumsi kangkung 3,784 kg/kapita/tahun. Akan tetapi, kebutuhan masyarakat terhadap kangkung masih belum terpenuhi yang sesuai dengan data ketersediaan per kapita yaitu sebesar 1,03 kg/kapita/tahun [6]. Sistem akuaponik memiliki prinsip dalam peningkatan efisiensi penggunaan lahan dan air dengan cara memanfaatkan zat hara yang berasal dari sisa pakan serta metabolisme ikan untuk pertumbuhan tanaman [7]. Selain itu, prinsip dasar sistem akuaponik dibandingkan dengan sistem konvensional terdapat pada penggunaan pupuk yaitu sistem konvensional memerlukan pupuk yang lebih besar [4]. Berdasarkan hal tersebut, peningkatan produksi kangkung dapat dilakukan melalui sistem akuaponik dengan penambahan kompos dan pupuk kandang bebek dengan dosis yang disesuaikan. Pupuk kandang bebek mampu menambah kebutuhan unsur hara makro, mikro, dan bahan organik esensial yang dibutuhkan oleh tanaman. Pupuk kandang bebek dan kompos juga bermanfaat untuk menumbuhkan

plankton dan bakteri nitrifikasi dalam akuaponik [8]. Selain itu, penggunaan pupuk kandang bebek dan kompos juga dapat menyelesaikan permasalahan limbah [9].

Budidaya tanaman kangkung yang diaplikasikan melalui sistem akuaponik memiliki hasil yang lebih tinggi dalam pengukuran panjang batang, helai daun dan bobot jika dibandingkan dengan sistem konvensional (media tanah dan media kompos) [10]. Maka dari itu, sistem akuaponik budidaya kangkung dengan penambahan pupuk kompos dan pupuk kandang bebek pada kolam akuaponik dapat memiliki potensi tinggi untuk dilakukan karena dapat meningkatkan dan menunjang kebutuhan pangan. Selain itu, sistem akuaponik yang memanfaatkan limbah dapat mengoptimalkan *Low External Input Sustainable Agriculture* (LEISA) sebagai alternatif budidaya pertanian ramah lingkungan dengan meminimalisir input dari luar terhadap budidaya [11]. Berdasarkan hal tersebut, penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai komposisi dan dosis terkait pupuk kandang bebek serta kompos terhadap pertumbuhan tanaman kangkung pada sistem akuaponik.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

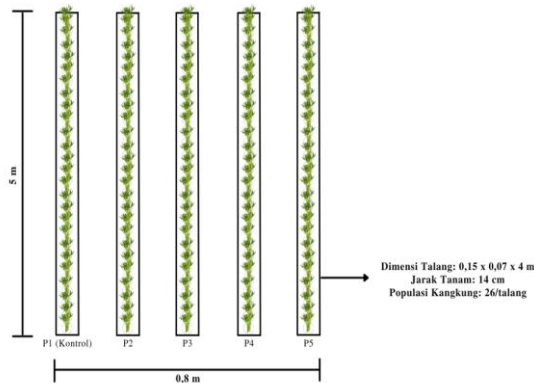
Budidaya dan pengamatan akuaponik tanaman kangkung dilakukan pada lahan budidaya di Jalan Tugulaksana, Pagerwangi, Lembang, Jawa Barat dengan koordinat 6°50'36" S 107° 36'57" E. Penelitian dilakukan dalam rentang Januari - Maret 2022.

### Alat dan Bahan

Pada penelitian ini digunakan alat yaitu besi *hollow*, EC meter, pH meter, pompa air submersible, sekop, selang PE, talang air, termometer dan hidrometer digital, terpal kolam, serta timbangan. Bahan yang digunakan yaitu benih kangkung varietas Bangkok LP-1 dengan merk Cap Panah Merah (East West Seed) dan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) sebagai spesimen uji. Pupuk yang digunakan dihasilkan dari perpaduan EM4, kompos daun, kotoran bebek (sudah tercampur sisa pakan dan sekam), dan molase. Kotoran bebek tersebut diperoleh dari peternakan bebek di Ciparay, (Saung Bebek), sedangkan kompos daun merupakan produk komersil yang dapat diperoleh dari toko pertanian dengan merk Andam.

### Rancangan Penelitian

Penelitian akuaponik kangkung dilakukan pada lahan budidaya dengan luas budidaya kangkung 4 m<sup>2</sup> dan luas total akuaponik 20 m<sup>2</sup>. Sistem akuaponik NFT dengan material talang memiliki dimensi 0,15 x 0,07 x 4 m. Jarak tanaman antar lubang yaitu 14 cm sehingga keseluruhan dari setiap talang berjumlah 26 populasi (Gambar 1).



Gambar 1. Denah Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan eksperimental dengan faktor perbedaan berjumlah 5 yaitu pemberian pupuk kandang bebek dan kompos. Jumlah rekomendasi pemberian pupuk kandang dan kompos sebanyak 250 g/1000 L dan 500 g/1000 L [9]. Berdasarkan rekomendasi tersebut dilakukan perhitungan jumlah pupuk kandang dan kompos yang ditunjukkan pada (Tabel 1).

Tabel 1. Jenis dan Jumlah Pupuk dalam perlakuan

Perlakuan	JenisPupuk	Jumlah
1 (Kontrol)	-	-
2	Pupukkandangbebek	750 gram/3000 l
3	Pupukkandangbebek	1.500 gram/3000 l
4	Kompos	750 gram/3000 l
5	Kompos	1.500 gram/3000 l

### Pengukuran dan Pengambilan Data

Parameter yang diamati pada penelitian yaitu sebagai berikut:

- Tinggi tanaman diamati setiap 3 hari sekali dengan mengukur tinggi tanaman dari pangkal batang sampai ujung daun tertinggi (satuan cm)
- Jumlah daun diamati setiap 3 hari sekali dengan cara menghitung jumlah daun yang tumbuh dan telah terbuka (satuan helai).
- Panjang akar diamati setiap 3 hari sekali dengan mengukur panjang akar dari pangkal sampai ujung akar terpanjang (satuan cm).
- Biomassa basah tajuk dilakukan pada akhir budidaya. Keseluruhan tajuk basah tanaman kangkung ditimbang menggunakan timbangan digital (satuan gram).
- Biomassa kering tajuk dilakukan pada akhir budidaya. Keseluruhan tajuk basah dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 80°C selama 48 jam sampai keadaan konstan kemudian ditimbang menggunakan timbangan digital (satuan gram).

### Analisis Data

Data dianalisis menggunakan uji beda nilai t (Uji t) untuk mengetahui perbedaan rata-rata (mean) antara dua kelompok perlakuan dengan menggunakan Uji Independent Sample t Test signifikansi 0,05 (95%) pada Aplikasi SPSS versi 26. Data yang diperoleh dinyatakan signifikan apabila nilai p kurang dari 0,05 (nilai signifikan < 0,05).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Tinggi Kangkung

Data pengukuran tinggi tanaman kangkung menunjukkan, bila dibandingkan dengan kontrol (P1), tanaman pada perlakuan 3 (100% pupuk kandang bebek) dan 4 (50% pupuk kompos) secara signifikan memiliki tinggi lebih besar di 9 dan 18 HST. Pada akhir pengamatan (28 HST), seluruh kelompok perlakuan memiliki ukuran yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kontrol (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh Pupuk Kandang Bebek dan Kompos terhadap Tinggi Tanaman Kangkung

Perlakuan	Waktu Pengambilan Data			
	Nilai Rata-Rata (cm)			
	0 HST	9 HST	18 HST	28 HST
P1 (kontrol/0% pupuk)	8,09 ± 0,198 <sup>a</sup>	13,04 ± 0,546 <sup>a</sup>	26,63 ± 0,533 <sup>a</sup>	38,03 ± 0,622 <sup>a</sup>
P2 (50% pupuk kandang bebek)	7,88 ± 0,296 <sup>a</sup>	14,27 ± 0,428 <sup>a</sup>	27,38 ± 0,732 <sup>a</sup>	46,82 ± 0,789 <sup>b</sup>
P3 (100% pupuk kandang bebek)	8,37 ± 0,265 <sup>a</sup>	14,75 ± 0,426 <sup>b</sup>	30,98 ± 0,969 <sup>c</sup>	47,82 ± 0,842 <sup>c</sup>
P4 (50% pupuk kompos)	8,35 ± 0,354 <sup>a</sup>	15,085 ± 0,478 <sup>c</sup>	29,03 ± 0,622 <sup>b</sup>	50,17 ± 1,257 <sup>c</sup>
P5 (100% pupuk kompos)	8,57 ± 0,233 <sup>a</sup>	13,04 ± 0,839 <sup>a</sup>	26,67 ± 0,636 <sup>a</sup>	49,27 ± 0,888 <sup>d</sup>

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf berbeda menandakan terdapat signifikansi menurut uji Independent Sampel t Test, Angka dibelakang tanda ± merupakan angka standar error

Hal tersebut dapat disebabkan karena adanya tambahan unsur hara yang terkandung pada pupuk kandang bebek dan kompos. Berdasarkan FAO kandungan unsur hara masing-masing pupuk dapat ditinjau pada table di bawah ini [12] (Tabel 3).

Tabel 3. Kandungan unsur hara pupuk kandang bebek dan kompos

Kandungan Unsur Hara	Pupuk Kandang Bebek (%)	Pupuk kandang + sekam (%)	Kompos (%)
	[12]		
Nitrogen (N)	2,15	1,06	1,1
Phosphor (P)	1,13	0,27	0,29
Potassium (K)	1,15	2	1,37

Tinggi tanaman merupakan salah satu indikator bagian dari pertumbuhan tanaman yang mudah untuk diamati terhadap pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan [13]. Pada umumnya tinggi tanaman sayur dapat ditingkatkan dengan kecukupan unsur hara terutama Nitrogen (N) karena dapat memacu pertumbuhan vegetatif [9]. Hal tersebut disebabkan karena Nitrogen (N) merupakan kandungan utama dalam klorofil yang memiliki fungsi dalam proses fotosintesis. Selain itu, Nitrogen (N) juga merupakan komponen utama dalam protein (membentuk asam amino) dalam jaringan tumbuhan sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan secara vegetatif, generatif, dan berat akhir tanaman [14]. Semakin tinggi penambahan pupuk pada sistem akuaponik, maka akan semakin baik pertumbuhan tanaman. Akan

tetapi, pada parameter tinggi tanaman didapatkan hasil terbaik yaitu pada perlakuan 4 (50% pupuk kompos). Hal ini dapat disebabkan karena adanya kematian listrik/pompa pada perlakuan 5 (100% pupuk kompos) di 12 HST dan perlakuan 3 (100% pupuk kandang bebek) di 21 HST. Pada sistem NFT listrik/pompa merupakan faktor utama karena keseluruhan sistem sangat bergantung untuk mengalirkan air dan nutrisi selama 24 jam nonstop. Apabila terjadi kematian pada listrik/pompa selama lebih dari 2 jam, maka tanaman akan mengalami kelayuan karena kekurangan air dan nutrisi hingga dapat berakibat kematian [15] Berdasarkan hal tersebut juga terbukti bahwa penambahan pupuk kandang bebek dan kompos pada 28 HST mampu meningkatkan tinggi tanaman kangkung. Perlakuan terbaik untuk pertumbuhan tinggi kangkung terdapat pada P4 (50% pupuk kompos).

**Jumlah Daun**

Data pengukuran jumlah daun tanaman kangkung menunjukkan, bila dibandingkan dengan kontrol (P1), tanaman pada perlakuan 3 (100% pupuk kandang bebek), 4 (50% pupuk kompos), dan 5 (100% pupuk kompos) secara signifikan memiliki jumlah daun yang lebih besar di 9 HST. Jumlah daun pada 18 HST relative sama antar seluruh kelompok perlakuan dan pada akhir pengamatan (28 HST), kelompok perlakuan 3 dan 5 memiliki jumlah daun yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kontrol (Tabel 4).

Tabel 4. Pengaruh Pupuk Kandang Bebek dan Kompos terhadap Jumlah Daun Kangkung

Perlakuan	Waktu Pengambilan Data			
	Nilai Rata-Rata (helai)			
	0 HST	9 HST	18 HST	28 HST
P1 (kontrol / 0% pupuk)	2	4 ± 0,051 <sup>a</sup>	7,90 ± 1,898 <sup>a</sup>	11,72 ± 0,209 <sup>a</sup>
P2 (50% pupuk kandang bebek)	2	4,16 ± 0,122 <sup>a</sup>	7,43 ± 0,181 <sup>a</sup>	12,28 ± 0,434 <sup>a</sup>
P3 (100% pupuk kandang bebek)	2	4,26 ± 0,105 <sup>c</sup>	7,92 ± 0,187 <sup>a</sup>	12,69 ± 0,249 <sup>b</sup>
P4 (50% pupuk kompos)	2	4,20 ± 0,667 <sup>b</sup>	7,66 ± 0,238 <sup>a</sup>	11,99 ± 0,283 <sup>a</sup>
P5 (100% pupuk kompos)	2	4,28 ± 0,085 <sup>d</sup>	7,36 ± 0,197 <sup>a</sup>	12,84 ± 0,230 <sup>c</sup>

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf berbeda menandakan terdapat signifikansi menurut uji Independent Sampel t Test, Angka dibelakang tanda ± merupakan angka standar error

Tabel 5. Pengaruh Pupuk Kandang Bebek dan Kompos terhadap Panjang Akar Kangkung

Perlakuan	Waktu Pengambilan Data			
	Nilai Rata-Rata (cm)			
	0 HST	9 HST	18 HST	28 HST
P1 (kontrol / 0% pupuk)	2,32 ± 0,353 <sup>a</sup>	7,68 ± 0,510 <sup>a</sup>	11,34 ± 0,577 <sup>a</sup>	15,81 ± 0,972 <sup>a</sup>
P2 (50% pupuk kandang bebek)	3,28 ± 0,312 <sup>a</sup>	7,99 ± 0,874 <sup>a</sup>	13,11 ± 0,922 <sup>a</sup>	19,22 ± 1,248 <sup>b</sup>
P3 (100% pupuk kandang bebek)	3,56 ± 0,165 <sup>b</sup>	6,66 ± 0,445 <sup>a</sup>	13,71 ± 0,794 <sup>c</sup>	17,68 ± 1,085 <sup>a</sup>
P4 (50% pupuk kompos)	3,58 ± 0,277 <sup>c</sup>	7,72 ± 0,499 <sup>a</sup>	13,19 ± 0,641 <sup>b</sup>	20,21 ± 1,240 <sup>c</sup>
P5 (100% pupuk kompos)	3,79 ± 0,266 <sup>d</sup>	9,04 ± 0,678 <sup>a</sup>	11,61 ± 0,972 <sup>a</sup>	22,31 ± 2,017 <sup>d</sup>

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf berbeda menandakan terdapat signifikansi menurut uji Independent Sampel t Test, Angka dibelakang tanda ± merupakan angka standar error

Daun merupakan organ tanaman yang memiliki fungsi sebagai tempat terjadinya proses fotosintesis untuk menghasilkan oksigen (O<sub>2</sub>) dan senyawa glukosa (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) sebagai kebutuhan pertumbuhan tanaman [16]. Hasil signifikansi pada akhir budidaya (28 HST) dapat disebabkan oleh adanya kandungan nitrogen yang lebih tinggi dari pemberian pupuk kandang bebek dengan campuran sekam (N 1,06%) dan pupuk kompos (N 1,1%) sesuai dengan data FAO (Tabel 3). Nitrogen dapat berperan dalam sintesis protein sehingga akan berpengaruh pada pertumbuhan tanaman. Selain itu, nitrogen juga dapat merangsang pertumbuhan batang, cabang, dan daun [9]. Hal tersebut juga sesuai pada 28 HST yaitu penambahan pupuk kandang bebek dan kompos mampu meningkatkan jumlah daun tanaman kangkung. Penambahan 100% pupuk kandang bebek dan 100% kompos memiliki jumlah daun tanaman kangkung yang lebih tinggi diakhir budidaya. Perlakuan terbaik untuk penambahan jumlah daun terdapat pada Perlakuan 5 (100% pupuk kompos).

### Panjang Akar

Hasil pengukuran panjang akar menunjukkan, dibandingkan dengan kontrol, tanaman kangkung pada perlakuan 3, 4, dan 5 memiliki akar yang secara signifikan lebih panjang. Panjang akar pada 0 HST paling rendah dibandingkan perlakuan yang lain karena belum ada perlakuan yang dilakukan pada hari awal penanaman serta masih adanya perbedaan sejak pindah tanam dari proses penyemaian. Tidak terdapat perbedaan panjang akar yang signifikan pada 9 HST antar perlakuan. Selanjutnya, pada 18 HST tanaman kangkung pada perlakuan 3 dan 4 memiliki panjang akar yang secara signifikan lebih panjang dan di 28 HST panjang akar pada perlakuan 2, 4, dan 5 secara signifikan jauh lebih panjang (Tabel 5).

Akar merupakan organ pada tanaman yang memiliki fungsi untuk menyerap air dan zat hara (garam mineral), menunjang serta memperkokoh berdirinya tanaman, dan mentranslokasi seluruh unsur hara dari akar menuju organ tanaman lainnya [17]. Hasil data pada 9 HST yang tidak terdapat adanya signifikansi pada keseluruhan perlakuan disebabkan

oleh kurangnya nutrisi akibat kematian ikan yang cukup signifikan. Kematian ikan dalam sistem akuaponik dapat menyebabkan ketidakseimbangan nutrisi karena limbah dari ikan akan menurun sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman [18].

Selanjutnya, hasil data pada perlakuan 5 (100% pupuk kompos) yang mampu menaikkan panjang akar, kecuali pada 18 HST. Hal tersebut dapat disebabkan oleh adanya kematian listrik/pompa di 12 HST. Hasil data pada 28 HST, perlakuan 2 (50% pupuk kandang bebek) memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan 3 (100% pupuk kandang bebek).

Hal tersebut dapat disebabkan oleh adanya kematian listrik/pompa pada perlakuan 3 di di 21 HST. Kematian listrik/pompa dapat menyebabkan menurunnya oksigen terlarut (dissolved oxygen) dalam air. Dalam kondisi kekurangan oksigen aktivitas pertumbuhan akar akan berkurang secara signifikan [19]. Hasil signifikansi data pada 28 HST disebabkan oleh adanya kandungan unsur hara Nitrogen (N) dan Fosfor (P). Kandungan N dan P akan mempengaruhi pertumbuhan akar. Apabila konsentrasi hara rendah maka akan mempengaruhi penyerapan unsur hara pada perakaran sehingga mempengaruhi pada pertumbuhan tanaman lainnya, begitu juga sebaliknya [17]. Pada pupuk kompos juga memiliki kandungan fosfor (P) yang lebih besar yaitu 0,29% dibandingkan dengan pupuk kandang bebek yaitu 0,27% (Tabel 3).

Unsur fosfor memiliki peran penting terutama dalam mendorong perkembangan akar lateral dan rambut akar [20]. Semakin panjang dan banyak rambut akar, maka akan memperbesar peluang tanaman untuk menyerap air dan unsur hara [16]. Berdasarkan keseluruhan hasil tersebut pada 28 HST didapatkan bahwa pemberian pupuk kandang bebek dan kompos dapat meningkatkan panjang akar tanaman kangkung.

Perlakuan terbaik untuk penambahan panjang akar terdapat pada perlakuan 5 (100% pupuk kompos).

### Biomassa Panen

Pengukuran berat basah panen kangkung, dibandingkan dengan perlakuan kontrol, menunjukkan berat basah pada kelompok perlakuan 3 dan 5 secara signifikan lebih berat. Sementara itu pengukuran berat kering panen menunjukkan hanya perlakuan 5 yang memiliki berat kering secara signifikan lebih berat dibandingkan perlakuan kontrol (Tabel 6).

Biomassa basah tanaman dapat dijadikan sebagai acuan ukuran pertumbuhan karena relative mudah diukur dan merupakan integrasi semua proses pertumbuhan pada saat budidaya. Berat basah panen yang signifikan lebih besar pada perlakuan 3 dan 5 mengindikasikan aplikasi kombinasi pupuk kandang dan kompos untuk kedua perlakuan memberikan unsur hara yang besar apabila dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Unsur yang paling mendukung dalam proses pertumbuhan vegetative tanaman yaitu unsure nitrogen (N) dengan nilai pada pupuk kandang bebek sebesar 1,06% dan pupuk kompos sebesar 1,1% (Tabel 3).

Pada setiap tahap pertumbuhan tanaman, nitrogen dibutuhkan dalam jumlah yang besar khususnya tahap pembentukan tunas, batang, dan daun sehingga dapat berpengaruh pada biomassa basah tanaman [21]. Selanjutnya, perlakuan pupuk kandang bebek dan kompos pada akuaponik juga dapat berfungsi untuk menumbuhkan plankton serta dimanfaatkan menjadi pupuk oleh tanaman [9]. Berdasarkan keseluruhan hasil tersebut pada 28 HST (panen) didapatkan bahwa pemberian pupuk kandang bebek dan kompos dapat meningkatkan biomassa basah tajuk tanaman kangkung. Perlakuan hasil biomassa basah terdapat pada perlakuan 5 (100% pupuk kompos)

Tabel 6. Pengaruh Pupuk Kandang Bebek dan Kompos terhadap Biomassa Basah dan Kering dari Tajuk Tanaman Kangkung pada Akhir Budidaya

Perlakuan	BiomassaTajuk (gram)	
	Basah	Kering
P1 (kontrol / 0% pupuk)	35,316 ± 2,185 <sup>a</sup>	2,453 ± 0,129 <sup>a</sup>
P2 (50% pupuk kandang bebek)	46,446 ± 5,887 <sup>a</sup>	3,080 ± 0,220 <sup>a</sup>
P3 (100% pupuk kandang bebek)	50,160 ± 4,705 <sup>b</sup>	3,037 ± 0,399 <sup>a</sup>
P4 (50% pupuk kompos)	51,183 ± 7,510 <sup>a</sup>	3,010 ± 0,362 <sup>a</sup>
P5 (100% pupuk kompos)	54,480 ± 4,567 <sup>c</sup>	3,147 ± 0,212 <sup>b</sup>

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf berbeda menandakan terdapat signifikansi menurut uji Independent Sampel t Test, Angka dibelakang tanda ± merupakan angka standar error



Biomassa kering dapat dinyatakan sebagai hasil dari serapan hara yang dimanfaatkan dalam proses metabolisme untuk fungsi fisiologis. Biomassa kering juga dapat diartikan sebagai ukuran pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena mencerminkan akumulasi senyawa organik yang disintesis oleh tanaman [22]. Berdasarkan hasil pengamatan signifikansi dan nilai tertinggi biomassa kering tajuk yang diperoleh dari perlakuan 5 terhadap perlakuan 1 sampai dengan 4 dapat disebabkan oleh kandungan unsur hara nitrogen (N) yang lebih tinggi pada pupuk kompos.

Hal ini dapat terjadi karena nitrogen memiliki peran untuk penyusunan senyawa protein, lemak, dan berbagai senyawa organik lainnya. Penggunaan nitrogen memberikan pengaruh secara langsung terhadap pertumbuhan vegetatif sehingga tanaman dapat memiliki peningkatan pertumbuhan yang sangat baik [23]. Berdasarkan keseluruhan hasil tersebut pada 28 HST (panen) didapatkan bahwa pemberian pupuk kandang bebek dan kompos dapat meningkatkan biomassa kering tajuk tanaman kangkung. Perlakuan hasil biomassa basah terdapat pada perlakuan 5 (100% pupuk kompos).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh perlakuan pemberian pupuk kompos 1.500 g (100%) sebagai perlakuan optimal terhadap hasil jumlah daun (12,84 helai), panjang akar (22,31 cm), biomassa basah tajuk (54,48 gram), dan biomassa kering tajuk (3,147 gram). Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu dilakukan pemeliharaan system akuaponik NFT secara intensif terutama pada permasalahan listrik/pompa serta dilakukan pengujian dungan pupuk kandang bebek dan kompos terhadap keseluruhan makronutrien dan mikronutrien.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada PT Tanikota Agribudaya yang telah memberikan tempat serta fasilitas sehingga penelitian berjalan dengan baik. Penelitian ini sebagian dibiayai oleh Program Pengabdian Masyarakat ITB Pemulihan Ekonomi 2022, terkait publikasi dan diseminasi, yang diterima oleh penulis korespondensi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. P. Statistik, "Hasil Sensus Penduduk 2020," 2020. [Online]. Available: [https://www.bps.go.id/website/materi\\_ind/materiBr sInd-20210121151046.pdf](https://www.bps.go.id/website/materi_ind/materiBr sInd-20210121151046.pdf). [Accessed 25 Maret 2022].
- [2] R. Prabowo, A. Bambang and Sudarni, "Pertumbuhan penduduk dan alih fungsi lahan pertanian," *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, vol. 16, no. 2, pp. 26-36, 2020.
- [3] F. Widyastuti, Purwanto, and Hadiyanto, "Upaya pengelolaan lingkungan usaha peternakan sapi di kawasan usahatani terpadu bangka botanical garden Pangkalpinang," in *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 2013.
- [4] Y. Sastro, *Teknologi Akuaponik Mendukung Pengembangan Urban Farming*, Jakarta: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jakarta, 2016.
- [5] M. Sungkar, *Akuaponik ala Mark Sungkar*, Jakarta: PT AgroMedia Pustaka, 2015.
- [6] E. Susilawati and S. Wahyuningsih, *Statistik Konsumsi Pangan 2020*, Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2020.
- [7] I. Zidni, T. Herawati, and E. Liviawaty, "Pengaruh padat tebar terhadap pertumbuhan benih lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) dalam sistem akuaponik," *Jurnal Perikanan Kelautan*, vol. 4, no. 4, pp. 315-324, 2013.
- [8] M. Usman, S. Anwar, and Purbanjanti, "Serapan nitrogen dan fosfor tanaman eceng gondok sebagai sumber daya pakan pada perairan yang mendapatkan kotoran itik," *Animal Agriculture Journal*, vol. 1, no. 1, pp. 797-805, 2012.
- [9] R. Sayekti, D. Prajitno, and D. Indradewa, "Pengaruh pemanfaatan pupuk kandang dan kompos terhadap pertumbuhan kangkung (*Ipomoea reptans*) dan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) pada sistem akuaponik," *Jurnal Teknologi Lingkungan*, vol. 17, no. 2, pp. 108-117, 2016.
- [10] Z. Hasan, Y. Andriani, Y. Dhahiyat, A. Sahidin, and M. R. Rubiansyah, "Pertumbuhan tiga jenis ikan dan kangkung darat (*Ipomoea reptans* poir) yang dipelihara dengan sistem akuaponik," *Jurnal Iktiologi Indonesia*, vol. 17, no. 2, pp. 175-184, 2017.
- [11] A. Nuraini, Y. Yuwariyah, and Y. Rochayat, "Pengembangan produksi pertanian lahan kering dengan sistem Low External Input Sustainable Agriculture (LEISA) di Desa Cigadog, dan Mandalagiri Kecamatan, Leuwisari Kabupaten Tasikmalaya," *Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*, vol. 4, no. 2, pp. 113-118, 2015.
- [12] FAO, "List Commonly Used Organic Manure for Carp (Rohus) Culture and Their Calcium and NPK

- Content," 2022. [Online]. Available: [https://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/affris/docs/Rohu\\_Labeo/English/table\\_5.htm](https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/affris/docs/Rohu_Labeo/English/table_5.htm). [Accessed 12 Mei 2022].
- [13] B. Kurniawan, "Pengaruh umur kompos rumah tangga hasil rancang bandung FIFO (First in First out) dan dosisnya dalam media tanam dari lahan pasca tambang terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.)," *Jurnal AGRIFOR*, vol. 18, no. 2, pp. 217-230, 2019.
- [14] S. J. Leghari, N. A. Wahocho, G. M. Laghari, A. H. Laghari, G. M. Bhabhan, K. H. Talpur, T. A. Bhutto, S. A. Wahocho, and A. A. Lashari, "Role of nitrogen for plant growth and development: A Review," *Advances in Environment Biology*, vol. 10, no. 9, pp. 209-218, 2016.
- [15] Susilawati, *Dasar-dasar Bertanam Secara Hidroponik*, Palembang: Universitas Sriwijaya, 2019.
- [16] K. Abeltino, Sugiyanto, and H. Tuti, "Pengaruh media tanam dan akuaponik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa*), caisim (*Brassica juncea* L.) dan pakcoy (*Brassica rapa chinensis*)," *Jurnal Agrisia*, vol. 14, no. 1, pp. 24-44, 2021.
- [17] Rahmawati, I. Dwi, Purwani, and Kristiani, "Pengaruh konsentrasi pupuk P terhadap tinggi dan panjang akar *Tagetes erecta* L. (marigold) terinfeksi mikoriza yang ditanam secara hidroponik," *Jurnal Sains dan Seni ITS*, vol. 7, no. 2, pp. 42-46, 2018.
- [18] A. Stankus, *Integrating Biosystems to Foster Sustainable Aquaculture*, Honolulu: Zoology Department University of Hawai'i Manoa, 2013.
- [19] J. Ma, G. Rukh, Z. Ruan, X. Xie, Z. Ye, and D. Liu, "Effects of hypoxia stress on growth, root respiration, and metabolism of *phyllostachys praecox*," *Life*, vol. 12, no. 6, p. 808, 2022.
- [20] E. Hawayanti, B. Palmasari, and F. Ardiansyah, "Respons pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) pada pemberian pupuk kandang kotoran sapi dan pupuk fosfat," *Klorofil*, vol. 15, no. 2, pp. 69-73, 2020.
- [21] I. Kresna, I. Sukerta, and I. Suryana, "Pertumbuhan dan hasil beberapa varietas tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* poir) pada tanah alluvial coklat kelabu," *Jurnal Agrimeta*, vol. 6, no. 12, pp. 52-65, 2016.
- [22] Ardiansyah, *Aplikasi Kombinasi Limbah Cair Industri Tempe dan Urea pada Pertumbuhan dan Hasil Selada (*Lactuca sativa*)*, Yogyakarta: Program Studi Agroteknologi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, 2017.
- [23] U. Sitorus, B. Siagian, and N. Rahmawati, "Repons pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap pemberian abu broiler dan pupuk urea pada media pembibitan," *Jurnal Online Agroteknologi*, vol. 2, no. 3, pp. 1021-1029, 2014.