

PERTUMBUHAN *CANNA INDICA* DAN *WRIGHTIA RELIGIOSA* PADA SISTEM FCR DI WWTP II JABABEKA BEKASI

Ersyad Perdana Harahap, Erliza Noor, Hadi Susilo Arifin

IPB University, Bogor, Indonesia

Email: ersyadperdana@gmail.com, hsarifin@apps.ipb.ac.id, erlizanoor@apps.ipb.ac.id

Abstrak

Jabababeka merupakan kawasan industri terpadu yang ada Indonesia, kawasan ini menggunakan sistem Food Chain reactor (FCR) yang bertujuan untuk menjawab tantangan tentang permasalahan yang ada di di Jababeka seperti 3 R limbah B3 dan konservasi air. Penggunaan sistem FCR pada jababeka salah satu nya adalah dengan menggunakan tanaman dan bakteri sebagai cara untuk mengurangi hasil limbah B3. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) 3 faktorial deengan 3 ulangan. Pengamatan parameter tinggi tanaman, berat basah, dan berat kering tanaman, sebagai salah satu cara dalam menentukan tanaman tersebut dapat tumbuh dengan baik dan beradaptasi pada lingkungan WWTP II. Hasil penelitian menunjukkan terjadi peningkatan tinggi tanaman di ketiga lokasi reaktor sebesar 31,6083 cm – 52,2458 cm, kemudian berat basah bertambah dari waktu ke waktu sebesar 519 -573,11 gram, dan berat kering tanaman diketiga reaktor bertambah sebesar 353,333 – 660, 208 gram,. Laju pertumbuhan tanaman menunjukkan tanaman *Canna indica* terjadi penurunan (perlambatan) pertumbuhan di ketiga reaktor sebesar 3, 22 – 3,24 g/hari (J1), 3,31 – 3,32 g/hari), 3,37 – 3,37 g/hari, dan *Wrightia religiosa* terjadi penurunan laju pertumbuhan sebesar 2,61 – 0,27 g/hari sedangkan di J2 dan J3 penurunan (perlambatan) sebesar 2,91 – 2,92 g/hari dan 3,17 g/hari – 3,19 g/hari.

Kata Kunci: Sistem FCR,tinggi tanaman, berat basah, berat kering tanaman, Laju Pertumbuhan tanaman,

Abstract

*Jababeka is an integrated industrial area in Indonesia, this area uses a Food Chain reactor (FCR) system which aims to answer challenges regarding the problems that exist in Jababeka such as 3R of B3, wate and water conservation. One of the uses of FCR system in Jababeka is tp use plants and bacteria as a way to reduce the yield of B3 waste. The method use in this was randomized block design with 3 factorial and 3 replications. Observation of the paramters of plant heigh, wet weight, and dry weight of plants, as one way to determine the plant can grow well and adapted to the WWTP II environment. The results showed that there was an increae in plant height in three reactor locations bt 31.60683 cm – 52.2458 cm, the the wet weight increased time to time bt 519 – 573,11 grams, and dry weight of the plants in three reactors increased by 353,333 – 660,208 grams. The plant growth rate showed that *Canna indica* decreased (slowed down) growth in the three reactors by 3,22 – 3,24 g/day,*

and Wrightia religiosa growth rate decrease by 2,61 – 0,27 g/day while in J2 and J3 decrease (slowed down) was 2,91 – 2,92 g/day and 3,17 g/day – 3,19 g/day

Keywords: FCR system, plant height, wet weight, plant dry weight, plant growth rate

Pendahuluan

Jababeka merupakan kawasan industri di Indonesia. Kawasan ini merupakan kawasan limbah industri terpadu yang mana kawasan ini terdiri dari banyak nya industri yang ada didalam nya seperti Samsung, KAO, Matte dan lain – lain nya.. Berdasarkan penelitian Wikaningrum (2015) Jababeka mempunyai 3 aspek permasalahan yaitu 1) 3R limbah B3, dan permasalahan konservasi air dan udara.

Penggunaan sistem Food Chain Reactor (FCR) merupakan solusi untuk menjawab tantangan tersebut. Sistem (FCR) merupakan jenis Integrated Fixed Film Activated Sludge (IFAS) yang menggunakan akar tanaman berserat serta struktur akar yang direkayasa (bio-module), yang nantinya teknologi ini akan mendorong pertumbuhan biomassa dan meningkatkan proses pengolahan dengan menyediakan biomassa dalam jumlah besar dan juga melengkapi rantai makanan pada sistem tersebut. (Pjlenviro 2021).

Penghilangan polutan air limbah pada sistem FCR menggunakan tanaman, tanaman akan mentransfer oksigen kedalam reaktor, kemudian sistem robust root. akan meningkatkan ekosistem bakteri di akar tanaman sehingga terjadi simbiosis antara tanaman dan bakteri dalam menyerap polutan (Ismuyanto, 2017).

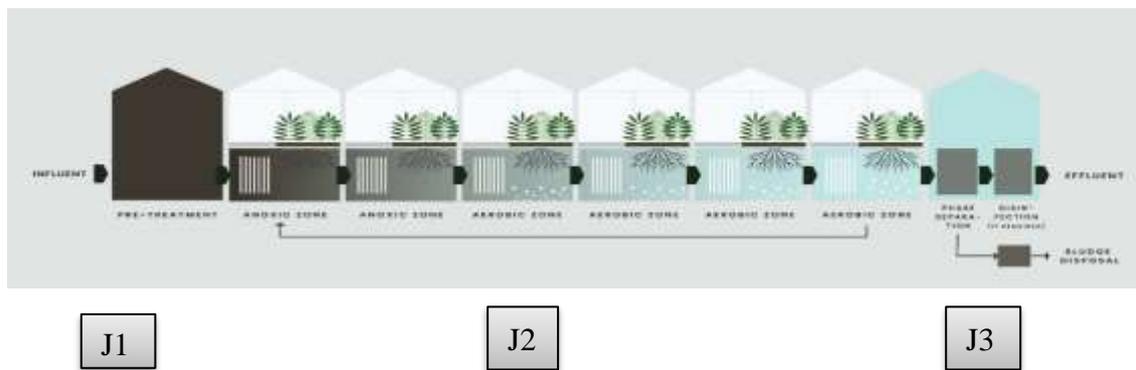
Mekanisme penghilangan polutan pada air limbah dilakukan dengan melihat pertumbuhan tanaman dalam kondisi tercemar serta besaran kapasitas penyerapan yang dapat dilakukan oleh tanaman (Miretzky et al., 2004). Salah satu keuntungan teknologi bioremediasi termasuk fitoremediasi oleh Sadowsky (1999) menunjukkan bahwa teknologi bioremediasi dan fitoremediasi lebih murah 4 – 1000 kali dibandingkan teknologi non – biologis saat ini, selain itu berdasarkan Prya dan Selvan (2014) penggunaan fitoremediasi memiliki keuntungan yaitu: 1). Pengolahan dan dilakukan secara eksitu dan insitu, 2) Mudah diterapkan, 3) Teknologi ramah lingkungan, 4) Bersifat estetik, 5) Dapat mereduksi kontaminan seperti logam berat, kontaminan organik dan anorganik.

Berdasarkan penjelasan diatas pengujian dan penghitungan penambahan berat basah, berat kering tanaman dan laju pertumbuhan, untuk membuktikan bahwa tanaman yang dipilih oleh pihak pengembang organica water dapat terbukti dapat hidup dan beradaptasi dengan baik dilingkungan WWTP II (Kuvaini & Surbakti, 2019). Sehingga penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi tentang kemampuan tanaman untuk hidup di sistem FCR WWTP II Jababeka.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober - November tanaman *Canna indica* dan *Wrightia religiosa* diambil dari PT JABABEKA Bekasi setiap minggu nya selama 21 hari. Sampel tanaman akan dibawa dan di uji di Labolatorium Limnology LiPI - Cibinong.

Sebelum penelitian dilakukan, dilakukan observasi dan penelitian pendahuluan untuk menentukan reaktor mana saja yang digunakan untuk diamati dan di ambil sampelnya (FADILLA, 2022). Sampel yang digunakan merupakan tanaman *existing* yang tidak diketahui umurnya. sehingga perlu dilakukan penelitian pendahuluan yang berfungsi untuk memberikan gambaran titik sampel yang akan diambil dan diamati. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling* dengan kriteria menggunakan tanaman terlihat sehat, berwarna hijau dan berukuran hampir sama. Penggunaan tanaman *Canna indica* dan *Wrightia religiosa* dikarenakan tanaman ini tersebar di ke - 3 lokasi pengamatan dibandingkan 23 jenis lainnya, sehingga menggambarkan kondisi *existing* WWTP II Jababeka.



Gambar 1

Tata letak pengambilan sampel Ket : 1 : reaktor anoksik, II : reaktor Aerob, III : reaktor Aerob II (Organica Water 2021)

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental. Rancangan Acak Kelompok 3 faktorial yang terdiri dari 3 faktor, faktor 1 adalah 2 jenis tanaman *Canna indica* dan *Wrightia religiosa*, faktor 2 waktu pemanenan sampel hari ke - 0 (P0), hari ke - 7 (P1), hari ke - 14 (P2), hari ke 21 (P3), faktor ke 3 adalah lokasi pengamatan, reaktor anoksik (J1), reaktor aerob 1 (J2), reaktor aerob II (J3) dengan 3 ulangan. Sehingga terdapat 24 titik pengamatan dengan jumlah total sampel sebanyak 72 buah. Kemudian dilakukan pengamatan pertambahan dengan cara sebagai berikut :

a) Tinggi Tanaman (cm^2)

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan cara menghitung dari pangkal tumbuhan dari titik permukaan sapani titik tumbuh kedua jenis tanaman. Pengukuran dilakukan setiap minggu dari waktu ke 0 – 21 hari setelah panen. (HSP)

b) Berat basah akar dan tajuk (g)

Berdasarkan penelitian zulkifli *et al* 2020 pertama akar akan dibersihkan dari kotoran, kemudian dikeringkan dengan cara diangin – angini selama kurang lebih 2 jam (Zulkifli *et al.*, 2020). Pengukuran bobot basah ditajuk dilakukan dengan cara memisahkan akar dengan tajuk tanaman dengan memotong pangkal akar. Pengukuran berat basah akar dan tajuk dilakukan pada umur 0 – 21 hai setelah panen menggunakan timbangan analitik.

c) Berat Kering Total (g)

Berat kering akar dihitung setelah sampel akar dan tajuk di keringkan selama 48 jam dalam suhu 80°C, sampai kondisi sampel konstan (Wulandari et al., n.d.). Penghitungan berat kering akar dilakukan pada umur 0 – 21 HSP.

d) Laju Peertumbuhan Tanaman (LPT) dan Laju Pertumbuhan Relatif (LPR)

Penghitungan laju pertumbuhan menggunakan rumus (Shon et al., 1997):

$$LPT = LPT = \frac{\Delta W}{\Delta T} = \frac{W_2 - W_1}{t_2 - t_1} \dots \dots \dots (1)$$

$$LPR = \frac{1}{W} \times \frac{\Delta W}{\Delta t} = \frac{\text{Log } W_2 - \text{Log } W_1}{t_2 - t_1} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

LPT = laju pertumbuhan tanaman

LPR = laju pertumbuhan relative

W2 = Bobot kering (akar dan tajuk) tanaman pada pengamatan t2

W1 = bobot kering (akar dan tajuk) tanaman pada pengamatan t1

T1 = pengawatan awal waktu ke (0,7,14,21)

T2 = pengawatan akhir waktu ke (0,7,14,21)

Analisis data menggunakan microsoft Excel 2016 dan SPSS 21 dan dilakukan uji anova dan uji lanjut (*tukey* 0,05).

Hasil dan Pembahasan

Kondisi Umum Waste Water Treatment Plant II di PT JABABEKA

Kawasan Jababeka merupakan kawasan industri, WWTP II diperuntukkan untuk pengolahan limbah tenant kecil, perumahan dan perkantoran. Berdasarkan regulasi JABABEKA terdapat batasan yang diperbolehkan untuk pembuangan limbah ke aliran pipa WWTP II. Berikut batasan yang diperbolehkan oleh JABABEKA :

Tabel 1
Regulasi Peraturan WWTP II Jababeka

Parameter	Besaran	Satuan
Fisik		
Temperature	40	°C
TSS	400	mg/l
Warna	2000	mg/l
Kimia		
BOD	500	mg/l
COD	800	mg/l
pH	6 – 9	
NH ₃	10	mg/l
Deterjen	5	mg/l

Parameter	Besaran	Satuan
Fenol	0,5	mg/l
Minyak Makan	5	mg/l
Minyak Mineral	15	mg/l
Nitrit (NO ₃)	30	mg/l
Nitrat (NO ₂)	2	mg/l
Sulfite (H ₂ S)	0,1	mg/l
Arsenic (As)	0.1	mg/l
Barium (Ba)	2	mg/l
Cadmium (Cd)	0,05	mg/l
Chromium Total (Cr tot)	0,5	mg/l
Chromium hexavalent (Cr ⁶⁺)	0,1	mg/l
Cobalt (Co)	0,4	mg/l
Tembaga (Cu)	2	mg/l
Sianida (CN)	0,05	mg/l
Flouride	2	mg/l
Besi (Fe)	5	mg/l
Timbal (Pb)	0,1	mg/l
Mangan (Mn)	2	mg/l
Merkuri (Hg)	0,02	mg/l
Nikel (Ni)	0,2	mg/l
Seng (Zn)	5	mg/l
Stannum (Sn)	2	mg/l
Selenium (se)	0,05	mg/l
Radioaktif	In accordance with regulation of the national atomic agency	

Perubahan Pertumbuhan

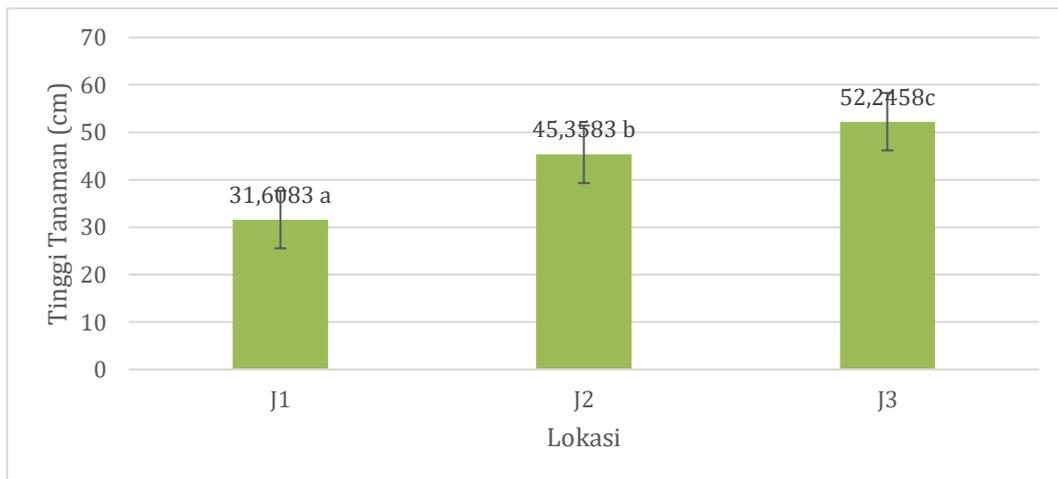
Pertumbuhan diamati pada beberapa parameter seperti penambahan tinggi tanaman, berat basah dan berat kering tanaman. Perubahan tanaman pada penelitian ini akan dilihat dari nilai interaksi antara jenis tanaman, waktu dan lokasi, perubahan tinggi tanaman, berat basah dan berat kering dilihat dari nilai $P < 0.05$.

Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman merupakan komponen penting dalam pertumbuhan karena untuk mengetahui respon tanaman terhadap pengaruh lingkungan atau perlakuan yang dilakukan (Jirmanová et al., 2016). Pertumbuhan vegetatif tanaman seperti pemanjangan akar, batang dan daun membutuhkan unsur hara dalam jumlah yang banyak sebab akan merangsang tinggi tanaman dan perkembangan tanaman (Gaskell & Smith, 2007).

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa jenis tanaman memberikan pengaruh yang sangat nyata, begitu juga untuk lokasi dan kelompok serta terdapat interaksi antara jenis tanaman dan lokasi terhadap pertumbuhan tinggi tanaman.

Hasil analisis uji *tukey* Gambar (2) menunjukkan bahwa reaktor anoksik merupakan nilai terendah (J1) dengan nilai pertumbuhan tinggi rata – rata terendah dengan nilai 31,6083 cm dan nilai tertinggi pada (J2) dengan nilai 52,2458 cm, kemudian nilai diketiga reaktor memberikan yang hasil yang signifikan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman.



Gambar 2

Interaksi pengaruh pertumbuhan tinggi tanaman terhadap lokasi. Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata dalam uji *tukey* taraf 5%

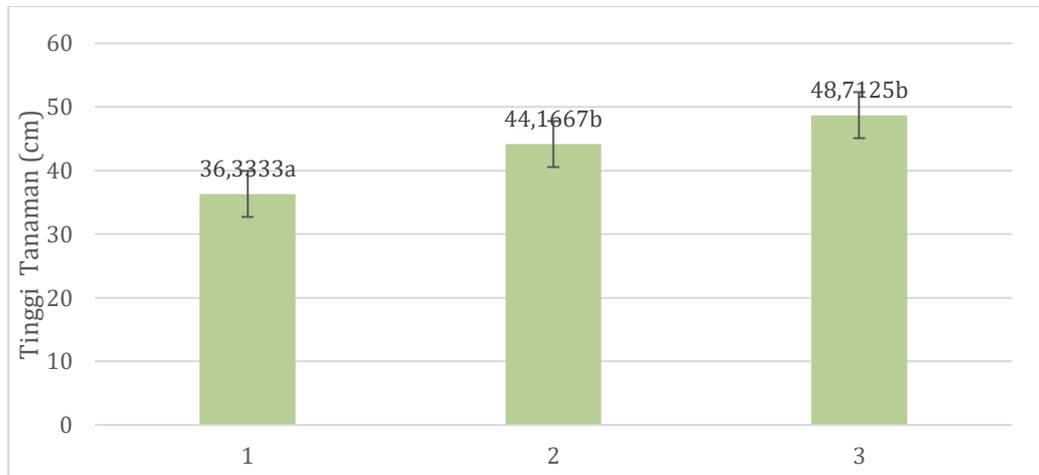
Hal ini disebabkan pada reaktor J2 dan J3 tanaman lebih mudah berkembang dikarenakan terdapat oksigen didalam reaktor selain itu pada reaktor J2 maupun J3 konsentrasi polutan limbah semakin sedikit sehingga tanaman lebih mudah berkembang dibandingkan pada reaktor J1 yang memiliki konsentrasi limbah yang lebih tinggi. Reaktor J1 merupakan tempat terjadinya proses denitrifikasi yang menyebabkan pelepasan ion nitrogen, sehingga tanaman terlihat lebih kecil pertumbuhannya dibandingkan di kedua reaktor.

Tanaman terlihat lebih segar pada reaktor J2 dan J3 dibandingkan pada reaktor J1 hal ini disebabkan kandungan nitrogen pada reaktor J1 mengalami defisiensi unsur N yang menyebabkan tanaman baik *Canna indica* dan *Wrightia religiosa* muncul bercak – bercak berwarna kuning dan daun menjadi kering (Grossman et al., 2010).

Berdasarkan Gambar (2) menunjukkan bahwa nilai rata – rata terendah sebesar 36,3333 cm sedangkan nilai tertinggi sebesar 48,7125 cm. Hasil nilai rata – rata Gambar (18) menunjukkan kelompok 1 memberikan hasil yang signifikan dibandingkan kelompok 2 dan 3 pada uji lanjut *tukey*.

Hal itu disebabkan kelompok 1 sampel tanaman rata – rata berukuran lebih kecil dibandingkan pada kelompok 2 dan 3, selain itu sampel pada kelompok 2 dan 3 hampir

dikeseluruhan pot pengamatan berukuran lebih tinggi dibandingkan kelompok 1. Nilai rata – rata kelompok 2 dan 3 tinggi tidak memberikan nilai signifikan akan tetapi terhadap kelompok 1 memberikan nilai yang sangat signifikan terhadap tinggi tanaman.

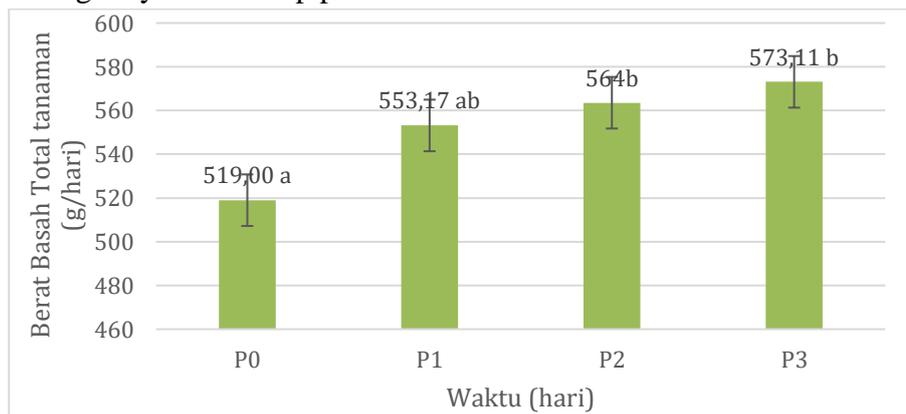


Gambar 3

Interaksi antara pertumbuhan tinggi tanaman terhadap kelompok. Angka yang di ikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata dalam uji tukey taraf 5%

Berat Basah Tanaman

Biomassa tanaman merupakan salah satu untuk menggambarkan pertumbuhan tanaman (Sitompul & Guritno, 1995). Berat basah sering digunakan untuk memperpresentasikan berat air yang terdapat pada tanaman tersebut. Hasil Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa jenis tanaman, waktu, lokasi dan kelompok memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertambahan berat basah.



Gambar 4

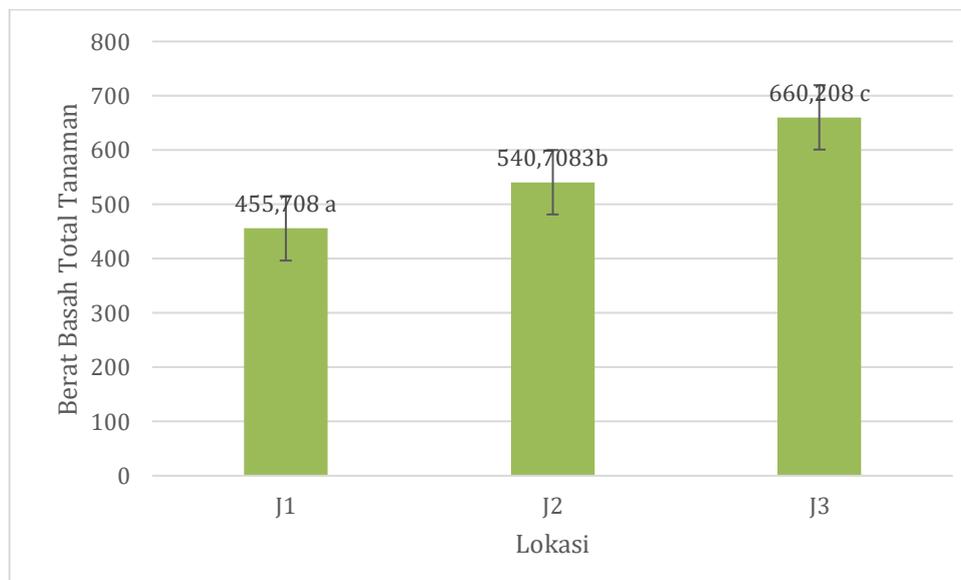
Interaksi antara pertambahan berat basah tanaman terhadap waktu. Angka yang di ikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata dalam uji tukey taraf 5%

Gambar (4) menunjukkan bahwa waktu P0 merupakan nilai rata – rata terendah berat basah dengan nilai 519,00 gram sedangkan nilai rata – rata tertinggi terdapat pada waktu P3 dengan nilai 573,11 gram. Nilai rata – rata P0 memberikan pengaruh nyata dibandingkan pada waktu P1 – P3. Pertumbuhan berat basah tanaman paling signifikan

terjadi pada waktu ke P0. Kemudian pada waktu P2 – P3 pertumbuhan tanaman tidak berbeda nyata akan tetapi memberikan nilai signifikan terhadap nilai penambahan berat basah tanaman. hal ini sejalan dengan penelitian Wijayanti *et al.*(2019) yang mengatakan penambahan berat basah sejalan dengan pertumbuhan tinggi tanaman yang mana tinggi tanaman dari waktu ke waktu akan bertambah begitu juga sebaliknya untuk berat basah tanaman.

Bentuk morfologi dan taksonomi yang berbeda mengakibatkan jenis tanaman *Canna indica* tergolong kedalam yang memiliki kandungan air tinggi dan cepat tumbuh (Steenis 1998.) . Tanaman *Wrightia religiosa* sendiri merupakan jenis tanaman yang termasuk kedalam kelompok tanaman berkayu yang membutuhkan lebih banyak waktu untuk bertumbuh sehingga jenis tanaman *Wrightia religiosa* terlihat lebih kecil dan lebih berat dibandingkan *Canna indica*

Berdasarkan hasil uji lanjut *tukey* Gambar (4) menunjukkan lokasi J1, J2, J3 memberikan nilai yang signifikan terhadap penambahan berat basah tanaman, reaktor J1 menunjukkan nilai terendah sebesar 455,708 gram sedangkan reaktor J3 menunjukkan nilai tertinggi sebesar 660,208 gram, perbedaan nilai di ketiga reaktor disebabkan perbedaan tinggi tanaman, tinggi tanaman pada J1,J2 dan J3 terlihat berbeda faktor hal tersebut mengakibatkan nilai penambahan berat basah tanaman di ketiga reaktor berbeda sangat nyata.

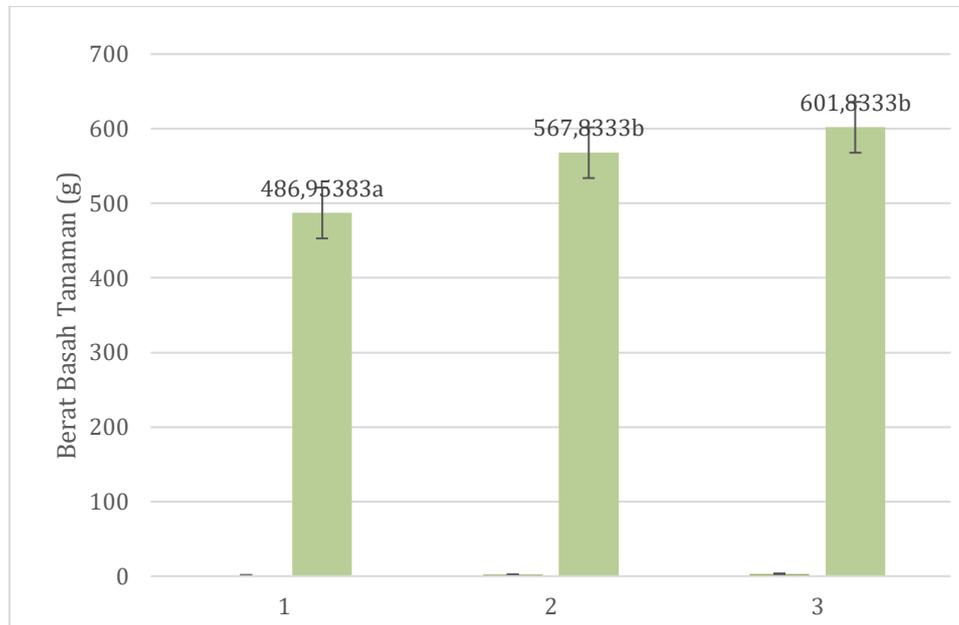


Gambar 5

Interaksi antara pertumbuhan berat basah tanaman terhadap Lokasi. Angka yang di ikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata dalam uji tukey taraf 5%

Hal itu sesuai dengan penelitian Wijayanti *et al* 2019 yang mengatakan penambahan berat basah sejalan dengan pertumbuhan tinggi tanaman yang mana tinggi tanaman dari waktu ke waktu akan bertambah.

Peningkatan nilai pada J1, J2, dan J3 disebabkan terjadi nya simbiosis antara tanaman dan bakteri yang ada pada air limbah mengakibatkan pertumbuhan tanaman secara signifikan meningkat.



Gambar 6

Interaksi antara pertumbuhan berat basah tanaman terhadap kelompok. Angka yang di ikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata dalam uji tukey taraf 5%

Hasil penelitian Gambar (6) menunjukkan bahwa di kelompok 1 berpengaruh sangat nyata terhadap kelompok 2 dan 3 sedangkan kelompok 2 dan 3 tidak berbeda nya hal itu disebabkan pada kelompok 1 sampel tanaman dominan berukuran lebih kecil dibandingkan kelompok 2 dan 3, hal itu dilihat dari berat basah tanaman kelompok satu sebesar 486,9583 gram sedangkan kelompok 2 dan 3 sebesar 567,833 gram dan 601,833 gram.

Berat Kering Tanaman

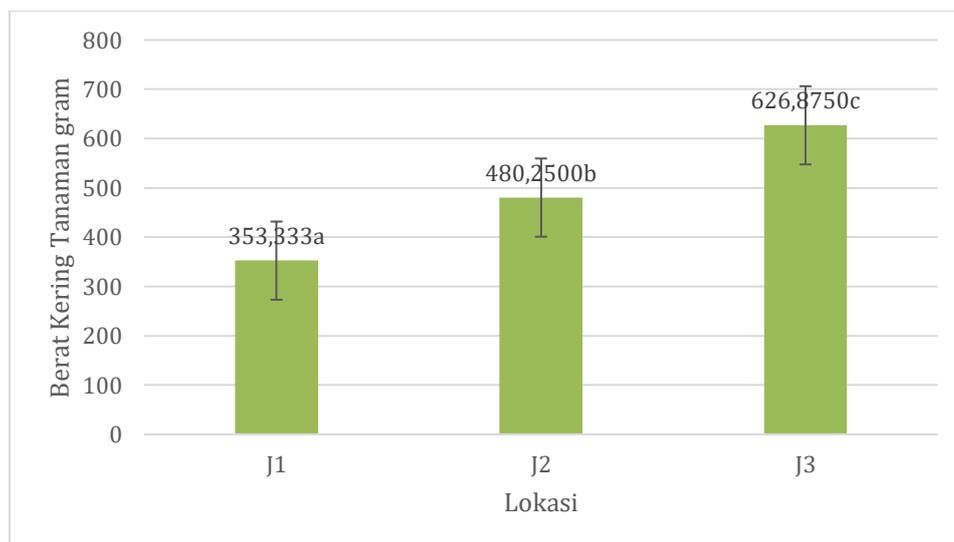
Berat kering tanaman merupakan integrasi dari hampir keseluruhan semua kejadian yang dialami oleh tanaman sebelumnya, sehingga parameter ini merupakan indikator pertumbuhan tanaman yang paling representatif jika tujuannya adalah mendapatkan kenampakan suatu organ secara keseluruhan (Sitompul & Guritno, 1995).

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa jenis tanaman, waktu, dan kelompok memberikan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan berat kering tanaman. Hasil *uji tukey* Gambar (21) menunjukkan bahwa tanaman pada reaktor J1, J2 dan J3 berbeda sangat nyata. Hal ini disebabkan Kandungan pada J1 memiliki konsentrasi limbah yang tinggi, beegitu juga dengan nilai konsentrasi limbah pada J2 dan J3. Sehingga memungkinkan tanaman untuk menyerap limbah lebih banyak, sehingga berat kering tanaman pun bertambah.

Hasil Penelitian Gambar (7) menunjukkan bahwa nilai rata – rata berat kering pada lokasi J1, J2 dan J3 menunjukkan terjadi peningkatan sebesar 352,333 gram – 626,8750 gram

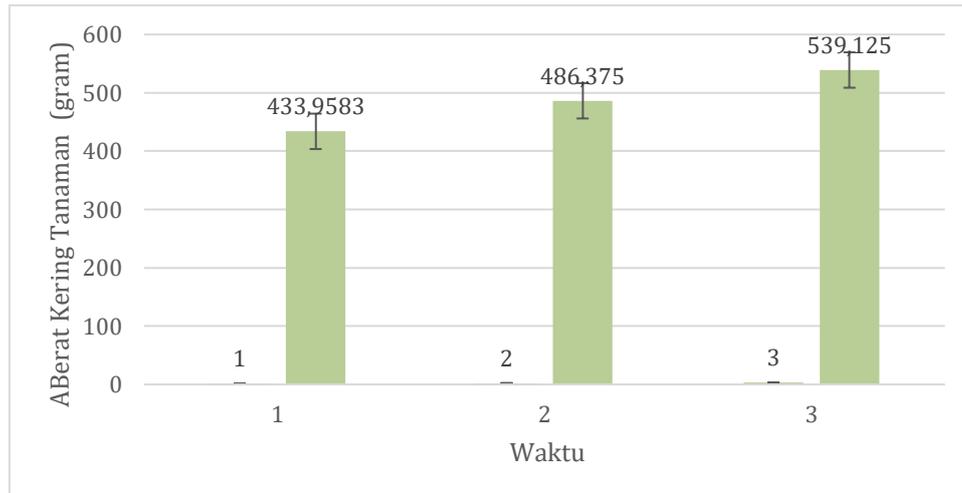
Secara taksonomi dan morfologi tanaman *Canna indica* lebih cepat laju fotosintesis dibandingkan tanaman *Wrightia religiosa* penempatan tanaman tanpa penangas ternyata mengakibatkan berat kering bertambah, hal ini sejalan dengan penelitian (Marzukoh et al., 2013) yang mengatakan laju fotosintesis mempengaruhi nilai berat kering tanaman, kemudian Hasil penelitian (Suryono et al., 2015) berat kering tanaman dipengaruhi oleh oleh penangkapan energi matahari.

Hasil Penelitian Gambar (22) menunjukkan bahwa kelompok 1,2, dan 3 memberikan perbedaan nilai berat kering sebesar 433,9583 gram, 488,3750 gram, dan 539,1250 gram. Perbedaan ini disebabkan tidak ketahuinya umur sampel mengakibatkan perbedaan nilai berat kering di ketiga lokasi. Kecenderungan lokasi 1 tanaman terlihat lebih kecil dibandingkan 2 dan 3, sehingga memungkinkan perbedaan berat kering awal di ketiga reaktor.



Gambar 7

Interaksi antara berat kering tanaman terhadap lokasi pertambahan berat kering tanaman. Angka yang di ikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata dalam uji tukey taraf 5%



Gambar 8

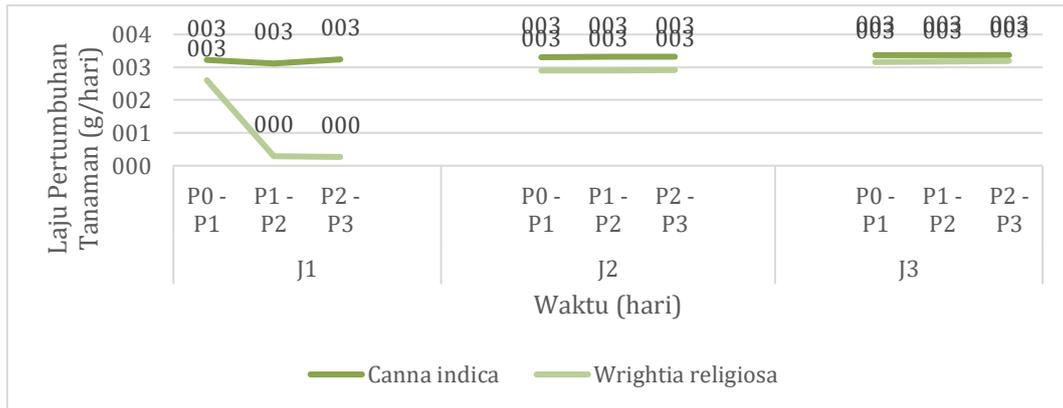
Interaksi antara berat kering terhadap kelompok terhadap pertambahan berat kering tanaman. Angka yang di ikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata dalam uji tukey taraf 5%

Laju Pertumbuhan Tanaman

Laju pertumbuhan tanaman digunakan untuk melihat perubahan bobot kering tanaman persatuan waktu (Shon et al., 1997). Hal – hal yang mempengaruhi laju pertumbuhan tanaman disebabkan oleh faktor internal seperti genotip tanaman maupun taksonomi dan morfologinya, sedangkan untuk eksternal dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti nutrisi, air, sinar matahari, oksigen suhu dan kelembaban.

Hasil laju pertumbuhan Gambar (9) menunjukkan bahwa pertambahan laju pertumbuhan tanaman pada J1, Nilai tanaman *Canna indica* cenderung lebih cepat dari waktu P0 – P3 sebesar 3,22g/hari – 3,24 g/hari dan laju pertumbuhan *wrightia religiosa* pada terlihat menurun 2,61 g/hari – 0,27 gram/hari kemudian tanaman *Canna indica* dan *wrightia religiosa* menunjukkan bahwa laju pertumbuhan pada J2 dan J3 cenderung stagnan (melambat) sebesar 2,91 – 292 g/hari - 3,31 – 3,32 g/hari, dan 3,37 g/hari – 3,37 g/hari dan 3,17 g/hari – 3,19 g/hari.

Berdasarkan Gambar (9) menunjukkan nilai laju pertumbuhan tanaman *Canna indica* lebih tinggi pada J1 dan J3 sedangkan *Wrightia religiosa* laju pertumbuhan pada J2 lebih baik dibandingkan *Canna indica*. Perbedaan berat kering awal dan umur sampel yang tidak diketahui menjadi faktor penting dalam besaran laju pertumbuhan tanaman. Tanaman *Canna indica* di ketiga lokasi berada dalam fase stationer, ditandai dari melambat atau terhentinya pertumbuhan, sedangkan tanaman *Wrightia religiosa* pada J1 berada pada tahap kematian tanaman terlihat mulai menurun laju pertumbuhannya dari 2,61 g/hari menjadi 0,27 gram hari. Pada J2 dan J3 tanaman *Wrightia religiosa* pada fase stationer dilihat dari melambat atau terhenti nya pertumbuhan tanaman.



Gambar 9

Laju Pertumbuhan Tanaman berdasarkan berat kering waktu dan lokasi.

Kesimpulan

Pertumbuhan *Canna indica* dan *Wrightia religiosa* menunjukkan hasil yang sangat baik hal itu dilihat dari nilai pertambahan tinggi, berat basah dan berat kering yang terus menerus memberikan pengaruh disetiap perlakuan nya. Laju pertumbuhan tanaman menunjukkan bahwa tanaman *Canna indica* sudah berada pada titik stationer perlambatan percepatan laju pertumbuhan di ketiga reaktor, sedangkan pada tanaman *Wrightia religiosa* menunjukkan tanaman menurun laju pertumbuhannya di J1, kemudian laju pertumbuhan menurun (melambat) pada J2 dan J3.

BIBLIOGRAFI

- Fadilla, C. N. (2022). *Identifikasi Bakteri Endofit Untuk Meningkatkan Degradasi Zat Warna Pada Pengolahan Limbah Tenun Menggunakan Sistem Floating Treatment Wetland*.
- Gaskell, M., & Smith, R. (2007). Nitrogen Sources For Organic Vegetable Crops. *Horttechnology*, 17(4), 431–441.
- Grossman, J. M., O’neill, B. E., Tsai, S. M., Liang, B., Neves, E., Lehmann, J., & Thies, J. E. (2010). Amazonian Anthrosols Support Similar Microbial Communities That Differ Distinctly From Those Extant In Adjacent, Unmodified Soils Of The Same Mineralogy. *Microbial Ecology*, 60(1), 192–205.
- Ismuyanto, B. (2017). *Teknik Perlakuan Limbah Gas Hasil Bakar Industri*. Universitas Brawijaya Press.
- Jirmanová, J., Fuksa, P., Hakl, J., Brant, V., & Šantrůček, J. (2016). Effect Of Different Plant Arrangements On Maize Morphology And Forage Quality. *Agriculture (Pol’nohospodárstvo)*, 62(2), 62–71.
- Kuvaini, A., & Surbakti, R. B. (2019). Uji Aplikasi Abu Boiler Dan Arang Kayu Sebagai Media Tumbuh Alternatif Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Di Pembibitan Awal. *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 11(1), 11–20.
- Marzukoh, R. U., Sakya, A. T., & Rahayu, M. (2013). Pengaruh Volume Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Tiga Varietas Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill). *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi*, 15(1), 12–16.
- Miretzky, P., Saralegui, A., & Cirelli, A. F. (2004). Aquatic Macrophytes Potential For The Simultaneous Removal Of Heavy Metals (Buenos Aires, Argentina). *Chemosphere*, 57(8), 997–1005.
- Shon, T.-K., Haryanto, T. A. D., & Yoshida, T. (1997). *Dry Matter Production And Utilization Of Solar Energy In One Year Old Bupleurum Falcatum*.
- Sitompul, S. M., & Guritno, B. (1995). *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Suryono, S., Widijanto, H., & Jannah, E. M. (2015). The Balance Of N, P, And Manure Fertilizer Dosage On Growth And Yield Of Peanuts In Alfisols Dryland. *Sains Tanah-Journal Of Soil Science And Agroclimatology*, 12(1), 20–25.
- Wulandari, A., Nusantara, R. W., & Anwari, M. S. (N.D.). Efektifitas Sistem Lahan Basah Buatan Dalam Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit-X (Effectiveness Of Artificial Wetland System In Processing Liquid Waste Of Hospital-X). *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 27(2), 39–49.
- Zulkifli, T. B. H., Tampubolon, K., Nadhira, A., Berliana, Y., Wahyudi, E., Razali, R., &

Musril, M. (2020). Analisis Pertumbuhan, Asimilasi Bersih Dan Produksi Terung (*Solanum Melongena* L.): Dosis Pupuk Kandang Kambing Dan Pupuk Npk. *Jurnal Agrotek Tropika*, 8(2), 295–310.

Copyright holder:

Ersyad Perdana Harahap, Erliza Noor, Hadi Susilo Arifin (2022)

First publication right:

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

