



POTENSI AIR KOLAM LELE BIOFLOK SEBAGAI PENGGANTI LARUTAN HIDROPONIK KOMERSIAL PADA BUDIDAYA TANAMAN SAWI

Anang Suhardianto^{1*}, Ariyanti Hartari²

^{1,2}Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Terbuka

Article Information

Article history:

Received Mei 15, 2023

Approved Juni 12, 2023

Keywords:

biofloc catfish pond water, caisim, pakchoy, kailan

Kata Kunci:

air kolam lele bioflok, caisim, pakchoy, kailan

ABSTRACT

The nutritional biofloc aquaponics system is a mutualism symbiosis between fish farming techniques and hydroponic plant cultivation. This system is an implementation of the spirit of urban farming and grow your own, which provides an answer to the limited land owned by urban communities as well as an effort to build food security for urban communities. This study aims to determine the effect of using biofloc catfish pond water and AB mix solution and the combination of the two for aquaponic cultivation of caisim, pakchoy, and kailan. Utilization of biofloc pond water and AB mix solution at a ratio of 1: 1 was able to provide the highest growth parameters in the form of plant height, number of leaves, and fresh weight for both caisim, pakchoy, and kailan plants. Biofloc catfish pond water can be used as a substitute for AB mix solution for aquaponic cultivation of caisim, pakchoy, and kailan.

ABSTRAK

Sistem akuaponik bioflok nutrisi merupakan simbiosis mutualisme antara teknik budidaya ikan dengan budidaya tanaman hidroponik. Sistem ini merupakan implementasi dari semangat urban farming dan grow your own, yang memberikan jawaban atas keterbatasan lahan yang dimiliki masyarakat perkotaan serta sebagai salah satu upaya membangun ketahanan pangan bagi masyarakat perkotaan. Penelitian ini bertujuan mengetahui efek pemanfaatan air kolam lele bioflok dan larutan AB mix serta kombinasi keduanya untuk budidaya akuaponik tanaman sawi (caisim, pakchoy, dan kailan). Penggunaan air kolam bioflok dan larutan AB mix pada perbandingan 1 : 1 mampu memberikan parameter pertumbuhan berupa tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot segar tertinggi baik pada tanaman caisim, pakchoy, dan kailan. Air kolam lele bioflok dapat digunakan sebagai pengganti larutan AB mix untuk budidaya caisim, pakchoy, dan kailan secara sistem akuaponik bioflok nutrisi.

© 2022 SAINTEKES

*Corresponding author email: anang@ecampus.ut.ac.id

PENDAHULUAN

Akuaponik merupakan sistem budidaya yang memadukan sistem akuakultur dengan sistem hidroponik sehingga menjadi suatu sistem produksi bahan pangan (ikan dan tanaman) terpadu. Akuaponik telah menjadi sebuah model produksi pangan berkelanjutan yang berbasis pada aliran unsur hara dan merupakan teknologi alami yang ramah lingkungan. Sistem akuaponik bekerja dengan memanfaatkan tanaman yang dibudidayakan secara hidroponik untuk menyaring air kolam budidaya ikan dengan cara menyerap amoniak dalam air kolam. Di satu sisi, amoniak dan unsur hara lainnya merupakan racun bagi ikan bila berlebihan, di sisi lain mereka dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhannya. Dengan diserapnya unsur hara maka tanaman bertindak sebagai biofilter untuk meregenerasi air [1].

Teknologi bioflok sebagai salah satu sub sistem akuakultur, merupakan teknologi yang paling menguntungkan untuk mengatasi berbagai masalah limbah budidaya ikan yang intensif. Teknologi ini mampu menurunkan limbah nitrogen anorganik dari sisa pakan dan kotoran dengan cara mengubahnya menjadi flok-flok untuk dimakan ikan. Dengan demikian, selain menurunkan limbah, teknologi ini juga mampu menyediakan pakan tambahan berprotein untuk hewan budidaya kolam sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan. Penelitian Suhardianto & Hartari (2019) [2] menunjukkan bahwa teknologi bioflok dapat diimplementasikan pada budidaya ikan lele.

Budidaya tanaman secara hidroponik yang sumber haranya diambil/diserap dari sistem akuaponik bioflok, oleh Talib dan Noh (2021) disebut sistem akuaponik bioflok nutrisi [3]. Sistem akuaponik bioflok nutrisi tidak lepas dari semangat urban farming dan grow your own, yang memberikan jawaban atas keterbatasan lahan yang dimiliki masyarakat

perkotaan serta sebagai salah satu upaya membangun ketahanan pangan bagi masyarakat perkotaan. Keberadaan ikan, tanaman dan bakteri merupakan unsur yang sangat penting dalam sistem akuaponik bioflok nutrisi karena keberadaan tiga komponen ini akan membangun simbiosis mutualisme yang saling menguntungkan. Ikan menyumbang unsur N atau P dari feses dan sisa pakan ikan, bakteri akan mengubah sisa pakan dan feses ikan menjadi nitrat, dan tanaman akan memetabolisme nitrat serta memberikan air bebas gas beracun sisa metabolisme yang sangat diperlukan ikan budidaya. Penelitian Talib & Noh (2021) [3] mampu menerapkan teknologi akuaponik dengan sistem nutrisi bioflok dari air kolam budidaya ikan nila untuk menumbuhkan kangkung, bayam merah, sawi, dan seledri dengan baik dan dapat dipanen setiap bulan. Penelitian Bahar et al. (2022) [4] mampu menggunakan air limbah kolam ikan lele yang ditambahkan EM4 untuk meningkatkan tinggi tanaman padi sawah.

Sejauh ini, para praktisi hidroponik pada umumnya menggunakan sumber hara yang di pasaran dikenal dengan nama AB Mix (dengan merek dagang yang bermacam-macam), baik dalam bentuk sudah berupa larutan maupun masih dalam bentuk serbuk siap dilarutkan. Hasil penelitian Baskoro (2020) [5] menunjukkan bahwa konsentrasi 50% AB Mix + 50% limbah bioflok budidaya lele mampu memberikan pertumbuhan yang baik pada budidaya tanaman kangkung (*Ipomoea reptans* Poir) dengan sistem hidroponik DFT (Deep Flow Technique). Limbah cair dari budidaya lele sistem bioflok dapat digunakan sebagai substitusi nutrisi pada budidaya tanaman kangkung sistem hidroponik.

Penelitian ini menganggap perlu untuk mengetahui peluang pemanfaatan air kolam lele bioflok dan larutan AB mix untuk budidaya tanaman pangan lain selain kangkung yang

memiliki masa panen singkat, disukai masyarakat, dan mudah dibudidayakan seperti sawi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui efek pemanfaatan air kolam lele bioflok dan larutan AB mix serta kombinasi keduanya untuk budidaya akuaponik tanaman caisim, pakchoy, dan kailan.

METODE PENELITIAN

Pemeliharaan lele bioflok dan pemasangan rangkaian sistem hidroponik untuk budidaya sawi dilakukan di dalam greenhouse sederhana yang merupakan representasi dari kondisi lokasi budidaya yang umum dilakukan masyarakat pada umumnya. Greenhouse sederhana ini menggunakan kerangka bambu dan atap fiber bening. Rangkaian sistem hidroponik yang digunakan untuk budidaya sawi menggunakan sistem sumbu. Keuntungan dari sistem sumbu ini adalah terjaminnya suplai larutan hidroponik ke area perakaran tanaman dengan atau tanpa pasokan listrik. Pemilihan hidroponik sistem sumbu ini mempertimbangkan ketersediaan pasokan listrik di area penelitian yang sering mengalami pemadaman.

Penelitian ini terdiri atas 2 tahap yaitu tahap 1 - budidaya lele bioflok dan tahap 2 - budidaya tanaman secara hidroponik. Tahap 1 merupakan persiapan berupa budidaya bibit lele. Bibit lele dibudidayakan dengan teknologi bioflok selama 60 hari, sesuai dengan hasil penelitian Suhardianto & Hartari (2019) [2]. Air kolam budidaya lele dengan teknologi bioflok selanjutnya akan digunakan sebagai sumber hara bagi tanaman hidroponik. Tahap 2 merupakan budidaya sawi secara hidroponik mulai dari pembibitan tanaman menggunakan rockwool, persiapan larutan sumber hara hidroponik, persiapan media tanam berupa campuran cocopeat dan arang sekam, pembuatan rangkaian sistem hidroponik, pemindahan benih tanaman ke planter bag, pemeliharaan dengan memastikan sirkulasi air

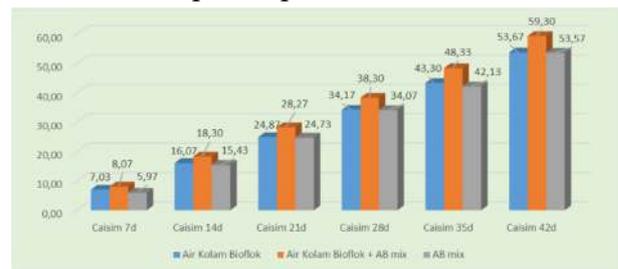
hidroponik berlangsung dengan baik, dan diakhiri dengan pemanenan.

Penelitian ini merupakan penelitian faktorial dengan 2 faktor yaitu jenis tanaman dan jenis larutan hara hidroponik. Faktor jenis tanaman dan faktor jenis larutan hara hidroponik masing-masing terdiri atas 3 level dan dilakukan 3 kali pengulangan. Jenis tanaman yang diteliti pertumbuhannya adalah caisim, pakchoy, kailan. Level jenis larutan hara hidroponik yang diuji pada penelitian ini adalah air kolam lele bioflok murni, campuran air kolam lele bioflok dan larutan AB mix (1 : 1), larutan AB mix murni. Parameter tanaman yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah tanaman. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis varian (Anova).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman merupakan parameter yang menunjukkan terjadinya pertumbuhan pada budidaya tanaman. Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada hari ke-7, 14, 21, 28, 35, dan 42 setelah tanam. Rerata tinggi tanaman caisim yang ditanam pada media air kolam lele bioflok, air kolam bioflok + AB mix (1 : 1) dan AB mix ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Pertambahan tinggi tanaman caisim pada 7, 14, 21, 28, 35, 42 hst

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa tinggi tanaman caisim yang ditumbuhkan menggunakan campuran air kolam lele bioflok + larutan AB mix komersial (1:1) menunjukkan tinggi tanaman terbesar dibandingkan tanaman yang ditumbuhkan menggunakan air kolam lele

bioflok maupun larutan AB mix komersial secara tunggal, baik pada pengukuran hari ke-7, 14, 21, 28, 35 maupun 42 hst.

Rerata tinggi tanaman pakchoy yang ditanam pada media air kolam bioflok, air kolam bioflok + AB mix (1 :1), dan AB mix ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rerata tinggi tanaman pakchoy pada 7, 14, 21, 28, 35, 42 hst

Dari Gambar 2 diperoleh informasi tinggi tanaman pakchoy yang ditumbuhkan menggunakan campuran air kolam lele bioflok + larutan AB mix (1 : 1) menunjukkan pertambahan tinggi tanaman lebih besar baik pada hari ke-7, 14, 21, 28, 35, maupun 42 daripada yang menggunakan air kolam lele bioflok atau larutan AB mix komersial secara tunggal.



Gambar 3. Rerata tinggi tanaman kailan pada 7, 14, 21, 28, 35, 42 hst

Demikian pula dengan rerata tinggi tanaman kailan yang ditampilkan pada Gambar 3, diperoleh informasi tinggi tanaman kailan yang ditumbuhkan menggunakan campuran air kolam lele bioflok + larutan AB mix (1:1) menunjukkan pertambahan tinggi tanaman yang lebih besar daripada tanaman kailan yang ditumbuhkan menggunakan media air kolam bioflok maupun larutan AB mix tunggal. Tanaman caisim, pakchoy, dan kailan yang

dibudidayakan menggunakan air kolam lele bioflok menunjukkan pertambahan tinggi tanaman yang lebih besar dibandingkan tanaman yang dibudidayakan menggunakan larutan AB mix. Hasil ini menunjukkan kandungan hara pada air kolam lele bioflok lebih tinggi daripada larutan AB mix.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Baskoro (2020) dan Diver (2006) [5], [6] yang menunjukkan penggabungan budidaya ikan dengan sistem akuaponik berteknologi bioflok akan memaksimalkan produksi ikan dan sayuran. Air kolam lele bioflok yang dialirkan pada sistem akuaponik memberikan nutrisi yang cukup besar ke perakaran tanaman dan mampu menggantikan unsur-unsur hara yang terserap seiring dengan bertambahnya waktu penelitian/budidaya. Penelitian Bahar et al. (2022) [4] juga menunjukkan pertambahan tinggi tanaman yang lebih besar pada tanaman padi yang digenangi dengan air limbah kolam ikan lele 3 hari sekali dan 2 ml EM4. EM4 memiliki fungsi yang sama dengan larutan AB mix pada penelitian ini. Limbah kolam ikan banyak mengandung bahan organik yang berasal dari feses ikan lele dan juga dari sisa pakan ikan lele. Pakan lele banyak mengandung protein dan merupakan senyawa yang banyak mengandung N yang dapat meningkatkan tinggi tanaman [7]. Air buangan budidaya ikan lele banyak memiliki kandungan N dan NH₃ (amoniak) sebagai hasil perombakan protein dan asam amino dari sisa pakan dan feses [8].

Jumlah Daun

Jumlah daun pada tanaman merupakan salah satu indikasi bahwa tanaman yang dibudidaya mengalami pertumbuhan. Rerata jumlah daun tanaman caisim yang ditanam pada media air kolam bioflok, air kolam bioflok + AB mix (1:1), dan AB mix pada hari ke-7, 14, 21, 28, 35, dan 42 hst secara berturut-turut ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Rerata jumlah daun caisim yang ditanam pada media air kolam bioflok, air kolam bioflok + AB mix (1:1), dan AB mix pada 7, 14, 21, 28, 35, 42 hst

Jumlah daun tanaman caisim yang ditumbuhkan menggunakan media campuran air kolam bioflok + larutan AB mix (1:1) lebih banyak daripada tanaman caisim yang ditumbuhkan menggunakan air kolam lele bioflok maupun larutan AB mix tunggal. Dari Gambar 4 terlihat bahwa jumlah daun tanaman caisim yang ditumbuhkan menggunakan media larutan AB mix pada 21, 28, 35, dan 42 hari setelah tanam cenderung lebih rendah daripada jumlah daun tanaman caisim yang ditumbuhkan menggunakan air kolam bioflok dan campuran air kolam bioflok + larutan AB mix (1 : 1).

Rerata jumlah daun tanaman pakchoy pada hari ke-7, 14, 21, 28, 35, dan 42 hst secara berturut-turut ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Rerata jumlah daun caisim yang ditanam pada media air kolam bioflok, air kolam bioflok + AB mix, dan AB mix pada 7, 14, 21, 28, 35, 42 hst

Jumlah daun tanaman pakchoy yang ditumbuhkan menggunakan media campuran air kolam bioflok + larutan AB mix (1:1) lebih banyak dibandingkan tanaman pakchoy yang ditumbuhkan menggunakan air kolam lele bioflok maupun larutan AB mix tunggal. Dari Gambar 5 terlihat bahwa jumlah daun tanaman pakchoy yang ditumbuhkan menggunakan media larutan AB mix pada 14, 21, 35, dan 42 hari setelah tanam cenderung lebih rendah daripada jumlah daun tanaman caisim yang ditumbuhkan menggunakan air kolam bioflok dan campuran air kolam bioflok + larutan AB mix (1 : 1).

Rerata jumlah daun tanaman kailan pada hari ke-7, 14, 21, 28, 35, dan 42 hst secara berturut-turut ditampilkan pada Gambar 6.



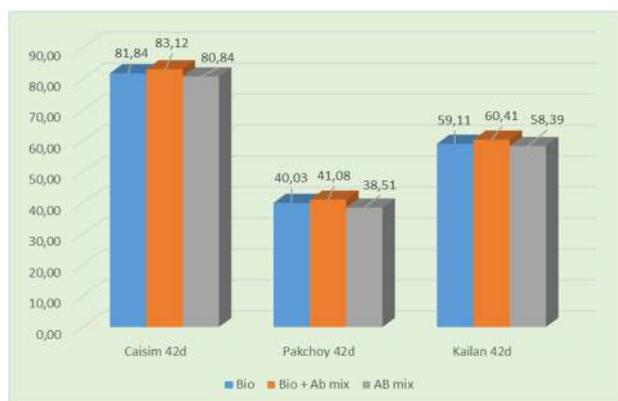
Gambar 6. Rerata jumlah daun caisim yang ditanam pada media air kolam bioflok, air kolam bioflok + AB mix (1:1), dan AB mix pada 7, 14, 21, 28, 35, 42 hst

Jumlah daun tanaman kailan yang ditumbuhkan menggunakan media campuran air kolam bioflok + larutan AB mix (1:1) lebih banyak dibandingkan tanaman pakchoy yang ditumbuhkan menggunakan air kolam lele bioflok maupun larutan AB mix tunggal. Dari Gambar 6 terlihat bahwa jumlah daun tanaman kailan yang ditumbuhkan menggunakan media larutan AB mix pada 7, 14, 21, 35, dan 42 hst cenderung lebih rendah daripada jumlah daun tanaman kailan yang ditumbuhkan menggunakan air kolam bioflok dan campuran air kolam lele bioflok + larutan AB mix (1:1).

Budidaya tanaman caisim, pakchoy, dan kailan menggunakan air kolam lele bioflok + larutan AB mix (1:1) memiliki daun yang lebih banyak daripada budidaya menggunakan air kolam lele bioflok atau larutan AB mix secara tunggal. Budidaya tanaman caisim, pakchoy, dan kailan menggunakan air kolam lele bioflok menghasilkan tanaman dengan jumlah daun lebih banyak daripada budidaya menggunakan larutan AB mix. Hasil ini serupa dengan hasil penelitian Bahar et al. (2022) [4] dan Baskoro (2020) [5]. Air kolam lele bioflok yang memiliki kandungan protein tinggi dan kandungan unsur hara makro dan mikro yang bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman yang tercermin pada pertumbuhan jumlah daun tanaman yang dibudidayakan. Hal ini juga menunjukkan kandungan nutrisi, unsur hara makro dan mikro dalam air kolam lele bioflok yang lebih tinggi daripada larutan AB mix.

Bobot Segar

Pengukuran bobot segar tanaman dilakukan pada hari ke-42 setelah tanam. Rerata bobot segar tanaman caisim, pakchoy, dan kailan yang ditumbuhkan menggunakan air kolam lele bioflok, air kolam lele bioflok + larutan AB mix (1:1), dan larutan AB mix ditampilkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Bobot segar tanaman caisim, pakchoy, dan kailan yang ditanam pada media air kolam bioflok, air kolam bioflok + AB mix (1:1), dan AB mix pada 42 hst.

Tiga jenis tanaman (caisim, pakchoy, dan kailan) yang ditumbuhkan pada media campuran air kolam lele bioflok + larutan AB mix (1 : 1) dan dipanen pada hari ke-42 setelah tanam menunjukkan bobot segar yang lebih tinggi daripada tanaman yang ditumbuhkan pada media air kolam lele bioflok atau larutan AB mix secara tunggal. Dari Gambar 7 juga terlihat bahwa air kolam lele bioflok memiliki kandungan nutrisi dan unsur hara makro dan mikro yang lebih baik daripada larutan AB mix. Penggabungan budidaya ikan dengan sistem akuaponik berteknologi bioflok yang dikombinasikan dengan penambahan larutan AB mix akan memaksimalkan produksi ikan dan sayuran pada lahan yang sempit sehingga bersifat efisien [9]. Sistem akuaponik mereduksi amonia dengan menyerap air buangan budidaya atau air limbah dengan menggunakan akar tanaman. Bioflok merupakan sistem budidaya ikan intensif yang memanfaatkan prinsip daur ulang nutrisi pakan yang terbuang melalui bakterial [9].

SIMPULAN

Kombinasi air kolam lele bioflok + larutan AB mix pada perbandingan 1 : 1 dapat digunakan sebagai sumber hara hidroponik untuk budidaya caisim, pakchoy, dan kailan. Air kolam lele bioflok dapat digunakan sebagai sumber hara hidroponik pengganti AB mix komersial pada budidaya caisim, pakchoy, dan kailan. Hal ini terlihat pada nilai pertumbuhan caisim, pakchoy, dan kailan yang setara atau lebih besar daripada yang ditumbuhkembangkan pada larutan hidroponik komersial.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Endut, A. Jusoh, N. Ali, W. Wan Nik, and A. Hasan, "A Study on the Optimal Hydraulic Loading Rate And Plant Ratios in Recirculation Aquaponic

- System,” *Bioresour. Technol.*, vol. 101, pp. 1511–1517, 2010.
- A. Suhardianto and A. Hartari, “Pengaruh Padat Tebar Terhadap Kandungan Zat Gizi Ikan Lele Yang Dipelihara Dengan Teknologi Bioflok,” *J. Mat. Sains dan Teknol.*, vol. 20, no. 2, pp. 120–131, 2019.
- A. Talib and M. N. Noh, “Pengaruh Pertumbuhan Beberapa Jenis Sayuran dan Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Akuaponik of Bioflok Nutrient System,” *Agribisnis Perikan.*, vol. 13, no. 2, pp. 530–538, 2021.
- E. Bahar, L. N. Alfiah, Almuzafri, Y. Susanti, and K. A. Siregar, “Pemanfaatan air limbah kolam ikan lele dengan penambahan nutrisi alami dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi padi (*Oriza sativa* L.) secara akuaponik,” *J. Pendidik. dan Konseling*, vol. 4, no. 6, pp. 1707–1715, 2022.
- T. Baskoro, “PENGARUH SUBSTITUSI NUTRISI AB MIX OLEH LIMBAH BIOFLOK DALAM SISTEM HIDROPONIK DFT (Deep Flow Technique) PADA BUDIDAYA KANGKUNG (*Ipomoea reptans* Poir.) VARIETAS LP-1,” Universitas Siliwangi, 2020.
- S. Diver, *Aquaponics–Integration of Hidroponics with Aquaculture*. ATTRA-National Sustainable Agriculture Information Service (National Center for Appropriate Technology), 2006.
- H. Effendi, B. Utomo, G. Darmawangsa, and R. Karo, “Fitoremediasi limbah budidaya ikan lele (*Clarias* sp.) dengan kangkung (*Ipomoea aquatica*) dan pakcoy (*Brassica rapa chinensis*) dalam sistem resirkulasi,” *Ecolab*, vol. 9, no. 2, pp. 47–104, 2015.
- N. Septiani, H. Maharani, and S. Supono, “Pemanfaatan Bioflok Dari Limbah Budidaya Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Sebagai Pakan Nila (*Oreochromis niloticus*),” *e-Jurnal Rekayasa dan Teknol. Budid. Perair.*, vol. 2, no. 2, pp. 267–272, 2014.
- S. Suciyono et al., “Peluang Usaha Budidaya Ikan Lele Sistem Akuaponik Berteknologi Bioflok di Desa Purwoasri, Tegaldlimo, Banyuwangi,” *J. Med. Vet.*, vol. 3, no. 1, p. 132, 2020.