

**PENGARUH TAKARAN PAKAN TERHADAP
PERTUMBUHAN IKAN LELE SANGKURIANG (*Clarias
gariiepinus*) DAN PERTUMBUHAN CAISIM (*Brassica juncea* L.)
PADA TEKNIK AKUAPONIK SERTA SUMBANGANNYA
PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA**

SKRIPSI

oleh

Galih Nur Ammalia

NIM : 06091381722070

Program Studi Pendidikan Biologi



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2022

**PENGARUH TAKARAN PAKAN TERHADAP
PERTUMBUHAN IKAN LELE SANGKURIANG (*Clarias
gariepinus*) DAN PERTUMBUHAN CAISIM (*Brassica juncea* L.)
PADA TEKNIK AKUAPONIK SERTA SUMBANGANNYA
PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA**

SKRIPSI

oleh

Galih Nur Annalia

NIM : 06091381722070

Program Studi Pendidikan Biologi

Mengesahkan:

Pembimbing 1,



**Dr. Rahmi Susanti, M.Si.
NIP. 196702121993032002**

Pembimbing 2,



**Dra. Lucia Maria Santosa, M.Si.
NIP. 196101051986032002**

Mengetahui

Koordinator Program Studi,



**Dr. Yenny Anwar, M.Pd.
NIP. 197910142603122002**



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Galih Nur Ammalia

NIM : 06091381722070

Program Studi : Pendidikan Biologi

menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengaruh Takaran Pakan terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) dan Pertumbuhan Caisim (*Brassica juncea* L.) serta Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA” ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karyaini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pertanyaan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Palembang, 24 Januari 2021

Yang Membuat Pernyataan,



Galih Nur Ammalia

NIM. 06091381722070

PRAKATA

Skripsi dengan judul “Pengaruh Takaran Pakan terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) dan Pertumbuhan Caisim (*Brassica juncea* L.) pada Teknik Akuaponik serta Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Ilmu Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada ibu Dr. Rahmi Susanti, M.Si. dan Dra. Lucia Maria Santoso, M.Si. sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Hartono, M.A., selaku Dekan FKIP Unsri, Dr. Ismet, M.Si. sebagai Wakil Dekan Bidang Akademik, Dr. Ketang Wiyono, M.Pd., sebagai Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, Dr. Yenny Anwar, M.Pd., sebagai Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi, Drs. Kodri Madang, M.Si., Ph.D., sebagai dosen reviewer pada seminar proposal dan seminar hasil, sekaligus penguji pada ujian akhir program strata-1 (S1) penulis, yang telah memberikan saran-saran perbaikan penulisan skripsi, serta segenap dosen yang telah memberikan fasilitas, ilmu, pendidikan. Nopran Kesuma, S.Pd dan Budi Eko Wahyudi, S.Pd., sebagai Laboran yang telah membantu saat proses penelitian skripsi ini. Rizky Permata Aini, A.Ma., sebagai koordinator administrasi yang selalu membantu memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi penulisan skripsi ini. Lebih lanjut penulis juga mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua, Bapak Sukiman dan Ibu Dede Sulastri yang selalu memberikan dukungan doa, moral dan materi sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik. Kepada adik-adik penulis Atifa dan Khailla yang selalu memberikan hiburan dan semangat kepada penulis. Kepada sahabat penulis Jana, Nadiea, Tiara dan Adithya yang sudah selalu support moral dan materi. Terima kasih juga kepada teman-teman seperjuangan Gloriya, Refa, Yauma, Subkhi, Mutiara, Prama, teman-teman Pendidikan Biologi 2017, kakak dan adik Pendidikan Biologi yang senantiasa memberikan semangat dan motivasi. Serta

semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu, penulis mengucapkan terima kasih. *Last but no least, wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for, for never quitting.*

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi Pendidikan Biologi dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni.

Penulis
Palembang, 24 Januari 2022



Galih Nur Amalia
NIM. 06091381722070

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Hipotesis Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Teknik Akuaponik.....	7
2.2 Budidaya Ikan dalam Ember (Budikdamber).....	7
2.3 Asal usul Ikan Lele Sangkuriang.....	8
2.4 Morfologi Ikan Lele Sangkuriang	9
2.5 Kualitas Lingkungan Air Untuk Kehidupan Ikan	10
2.5.1 Oksigen.....	10
2.5.2 Nitrogen.....	11
2.5.3 Amonia (NH ₃), Nitrit (NO ₃) dan Nitrat (NO ₂).....	11
2.5.4 pH.....	11
2.6 Pakan Ikan	11
2.6.1 Pakan Alami	12
2.6.2 Pakan Buatan.....	12
2.6.3 Pakan Ikan Hi-Pro-Vite 781	13
2.7 Caisim.....	14

2.7.1	Morfologi Caisim	15
2.8	Pertumbuhan Makhluk Hidup	15
2.9	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	16
2.9.1	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Penemuan Konsep	16
2.9.2	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Penerapan Konsep	16
2.9.3	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Penuntun Belajar	16
2.9.4	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Penguatan	17
2.9.5	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Petunjuk Praktikum	17
BAB III METODELOGI PENELITIAN		17
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	17
3.2	Alat dan Bahan	17
3.3	Rancangan Penelitian	17
3.4	Prosedur Penelitian.....	18
3.4.1	Persiapan Penelitian	18
3.4.2	Pelaksanaan Penelitian	19
3.5	Parameter Pengamatan	20
3.5.1	Pengamatan Ikan Lele Sangkuriang	20
3.5.2	Pengamatan Caisim	20
3.5.3	Pengamatan Lingkungan	21
3.6	Analisis Data	21
3.7	Analisis Kualitas LKPD	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		24
4.1	Hasil Penelitian	24
4.1.1	Hasil Uji Normalitas.....	24
4.1.2	Pertumbuhan Bobot Tubuh Ikan Lele Sangkuriang (<i>Clarias gariepinus</i>) Per-10 Hari.....	25
4.1.3	Pengaruh Takaran Pakan Buatan terhadap Bobot Tubuh Ikan Lele Sangkuriang (<i>Clarias gariepinus</i>).....	26
4.1.4	Pengaruh Takaran Pakan terhadap Pertumbuhan Panjang Total Ikan Lele Sangkuriang (<i>Clarias gariepinus</i>).....	28
4.1.5	Pengaruh Takaran Pakan terhadap Pertumbuhan Panjang Baku Ikan Lele Sangkuriang (<i>Clarias gariepinus</i>).....	30

4.1.6	Rekapitulasi Analisis Sidik Ragam Pengaruh Takaran Pakan terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang	31
4.1.7	Pengaruh Takaran Pakan terhadap Pertumbuhan Berat Basah Taruk Caisim (<i>Brassica juncea</i>)	32
4.1.8	Pengaruh Takaran Pakan terhadap Pertumbuhan Berat Basah Akar Caisim (<i>Brassica juncea</i>)	34
4.1.9	Pengaruh Takaran Pakan terhadap Pertumbuhan Berat Kering Taruk Caisim (<i>Brassica juncea</i>).....	35
4.1.10	Pengaruh Takaran Pakan terhadap Pertumbuhan Berat Kering Akar Caisim (<i>Brassica juncea</i>)	37
4.1.11	Rekapitulasi Analisis Sidik Ragam Pengaruh Takaran Pakan terhadap Pertumbuhan Caisim.....	39
4.1.12	Kualitas Air	39
4.2	Pembahasan.....	40
4.3	Sumbangan Hasil Penelitian.....	44
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		46
5.1	Kesimpulan.....	46
5.2	Saran.....	46
DAFTAR RUJUKAN		47
LAMPIRAN.....		52

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1 Kandungan Gizi Pakan Hi-Pro-Vite 781-1	13
2 Takaran Pemberian Pakan Buatan Ikan Lele	17
3 Analisis Ragam Sidik.....	21
4 Variasi Persetujuan antara Ahli.....	22
5 Interpretasi Kappa	23
6 Hasil Uji Normalitas	24
7 Hasil Analisis Sidik Ragam Bobot Tubuh Ikan Lele Sangkuriang.....	27
8 Hasil Uji BNT Bobot Tubuh Ikan Lele Sangkuriang	27
9 Hasil Analisis Sidik Ragam Panjang Total Ikan Lele Sangkuriang	29
10 Hasil Uji BNT Panjang Total Ikan Lele Sangkuriang	29
11 Hasil Analisis Sidik Ragam Panjang Baku Ikan Lele Sangkuriang.....	30
12 Hasil Uji BNT Panjang Baku Ikan Lele Sangkuriang	31
13 Hasil Rekapitulasi Analisis Sidik Ragam Pengaruh Takaran Pakan terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang	31
14 Hasil Analisis Sidik Ragam Berat Basah Taruk Caisim.....	33
15 Hasil Uji BNT Berat Basah Taruk Caisim.....	33
16 Hasil Analisis Sidik Ragam Berat Basah Akar Caisim	34
17 Hasil Uji BNT Berat Basah Akar Caisim	35
18 Hasil Analisis Sidik Ragam Berat Kering Taruk Caisim.....	36
19 Hasil Uji BNT Berat Kering Taruk Caisim	37
20 Hasil Analisis Sidik Ragam Berat Kering Akar Caisim	37
21 Hasil Uji BNT Berat Kering Akar Caisim	38
22 Hasil Rekapitulasi Analisis Sidik Ragam Pengaruh Takaran Pakan terhadap Pertumbuhan Caisim	39
23 Kisaran Nilai Kualitas Air.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1 Budidaya Ikan Dalam Ember.....	8
2 Skema Persilangan Lele Sangkuriang.....	9
3 Morfologi Ikan Lele.....	10
4 Caisim.....	14
5 Sketsa Ember Percobaan.....	19
6 Cara Mengukur Panjang Baku dan Panjang Total.....	20
7 Diagram Pertumbuhan Bobot Tubuh Ikan Lele Sangkuriang.....	25
8 Diagram Pertumbuhan Rata-Rata Bobot Tubuh Ikan Lele Sangkuriang.....	26
9 Diagram Pertumbuhan Rata-Rata Panjang Total Ikan Lele Sangkuriang.....	28
10 Diagram Pertumbuhan Rata-Rata Panjang Baku Ikan Lele Sangkuriang.....	30
11 Pertumbuhan Rata-Rata Berat Basah Taruk Caisim.....	32
12 Diagram Pertumbuhan Rata-Rata Berat Basah Akar Caisim.....	34
13 Diagram Pertumbuhan Rata-Rata Berat Kering Taruk Caisim.....	36
14 Diagram Pertumbuhan Rata-Rata Berat Akar Kering Caisim.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Silabus Pembelajaran Biologi	53
2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	56
3 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	66
4 Analisis Data	84
5 Perhitungan Koefisien Kappa	93
6 Dokumentasi Penelitian	95
7 Lembar Penilaian LKPD	98
8 Usul Judul Skripsi	111
9 SK Pembimbing Skripsi.....	112
10 Izin Penelitian	114
11 Surat Keterangan Bebas Pustaka UPT Perpustakaan.....	115
12 Surat Keterangan Bebas Pustaka Ruang Baca FKIP	116
13 Uji Turnitin Skripsi	117

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh takaran pakan terhadap pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) dan Caisim (*Brassica juncea*) pada teknik akuaponik dan berapa takaran pakan yang maksimal. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari empat perlakuan dan enam pengulangan. Perlakuan terdiri dari P1 (2,5%), P2 (5%), P3 (7,5%) dan P4 (10%). Data dianalisis dengan uji ANOVA untuk mengetahui pengaruh beda antar perlakuan dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Takaran pakan 7,5% merupakan takaran pakan yang memberikan hasil maksimal untuk pertumbuhan ikan lele sangkuriang dengan 182,86 gram, panjang total ikan 6,7 cm dan panjang baku ikan 5,87 cm. Takaran pakan 10% merupakan takaran pakan yang memberikan hasil maksimal untuk pertumbuhan caisim dengan berat basah taruk 3,14 gram, berat basah akar 0,21 gram, berat kering taruk 0,21 gram dan berat kering akar 0,036 gram. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa pemberian pakan berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan ikan lele sangkuriang dan caisim. Hasil penelitian ini dapat menjadi alternatif contoh konstektual pada pembelajaran biologi kelas XII materi Pertumbuhan dan Perkembangan Makhluk Hidup pada kompetensi dasar 3.1 dan 4.1. Hasil penelitian disumbangkan dalam bentuk perangkat pembelajaran (silabus, RPP dan LKPD).

Kata kunci: *Akuaponik, pakan buatan, ikan lele sangkuriang, caisim, pertumbuhan*

ABSTRACT

The purposes of this research to determine the effect of feeding dose on the growth of Sangkuriang catfish (*Clarias gariepinus*) and Caisim (*Brassica juncea*) in aquaponic techniques and what the maximum feed dose on the growth of sangkuriang catfish. The method used was an experimental method with completely randomized design consisting of four treatments dan six repetitions. The treatments consisted of P1 (2.5%), P2 (5%), P3 (7.5%) and P4 (10%). The data was analyzed with ANOVA and continued with Least Significance Different (LSD). The 7,5% feed dose gave maximum results for the growth of sangkuriang catfish with an average catfish weight 182.81 grams, total fish length 6.7 cm and raw catfish length 5.87 cm. The 10% feed dose gace maximum results for the growth of caisim with an average wet weight 3.14 grams, 0.21 grams of root wet weight, 0,21 grams of dry root weight and 0,036 grams root dry weight. Based on the results of analysis, it can be concluded that the feed dose has a very significant effect on the growth of sangkuriang catfish. The result of this study can be an alternative contextual example in class XII material on Growth and Development of Living Things on basic competencies 3.1 and 4.1. The results of the research are donated in the form of learning tools (syllabus, lesson plans and student worksheets).

Keywords: *aquaponic, feed, sangkuriang catfish, caisim, growth*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Target angka konsumsi ikan nasional pada tahun 2024 di 34 provinsi sebesar 62,50 kg/kapita/tahun (KKP, 2020). Untuk mencapai target angka konsumsi ikan nasional maka dilakukan peningkatan produksi budidaya ikan. Budidaya ikan air tawar dilakukan di daratan yaitu dengan kolam tanah, kolam semen (kolam air deras) dan kolam terpal (Syamsunarno & Sunarno, 2016). Jenis-jenis komoditas ikan air tawar yang dapat dibudidayakan adalah ikan lele, mas, gurame, patin, arwana, nila, mola, tawes, sepat siam tambakan, udang galah, sidat, dan belut (Sukadi, 2002). Dari komoditas ikan air tawar tersebut ikan lele merupakan ikan yang paling digemari oleh masyarakat.

Selama ini budidaya ikan lele dikembangkan secara konvensional dengan pembuatan kolam, pengolahan air, pembesaran bibit dan pakan lele (Faridah, dkk., 2019). Keberhasilan budidaya ikan lele sangat ditentukan oleh tiga faktor, yakni bibit, pakan dan management. Nutrisi yang terkandung dalam pakan harus terkontrol dan memenuhi kebutuhan ikan tersebut karena pakan adalah salah satu faktor pembatas dalam unit budidaya, pertumbuhan dan perkembangan serta kelangsungan hidup biota budidaya tergantung dari pakan ini (Lazuardi & Sudarto, 2017). Salah satu cara terkontrol untuk memenuhi kebutuhan ikan yaitu dengan memberikan takaran pakan yang sesuai dengan kebutuhan ikan tersebut. Secara umum jumlah pakan yang diberikan pada ikan berkisar 5-10% dari bobot total tubuh ikan yang dipelihara (Effendie, 1997). Pemberian takaran pakan dimaksudkan agar pakan yang diberikan sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan dan perkembangan ikan. Selain itu, agar tidak ada pakan yang terbuang ke air budidaya dan mencemari air budidaya.

Air budidaya ikan mengandung bahan organik yang berpotensi dimanfaatkan sebagai media dan sumber nutrisi (Akmal, dkk., 2019). Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi pencemaran air budidaya yaitu dengan

memelihara ikan bersamaan dengan tanaman. Dengan menggunakan metode tersebut, capaian pertumbuhan tanaman memiliki banyak variasi. Jenis tanaman kangkung air memiliki hasil capaian tinggi tanaman sebesar 26,42 cm. Namun, hasil ini berbeda dengan jenis tanaman Pakchoi dan Caisim. Kedua tanaman tersebut memiliki pertumbuhan tinggi tanaman yang lebih pendek, yakni hanya sepanjang 12,29 cm dan 16,63 cm. Berdasarkan metode ini juga diketahui bahwa kelulushidupan ikan Nila apabila menggunakan tiga perlakuan tanaman tersebut mendapatkan hasil 82,22% untuk Caisim, 77,78% untuk jenis Pakchoi, dan tertinggi pada jenis tanaman kangkung yakni sebesar 83,33% (Hapsari, dkk., 2020). Dapat disimpulkan bahwa sisa pakan atau kotoran ikan pada air budidaya ikan mengandung senyawa organik yang dapat dimanfaatkan untuk nutrisi bagi tumbuhan. Salah satu inovasi teknik budidaya ikan yang terintegrasi dengan tanaman yaitu akuaponik.

Akuaponik merupakan penyatuan dari dua sistem yaitu budidaya ikan (akuakultur) dengan budidaya tanaman tanpa media tanah (hidroponik) (Sastro, 2016). Akuaponik dapat membuktikan berhasil untuk memproduksi ikan secara maksimal dalam keadaan lahan sempit dengan sumber air yang terbatas. Pada prinsipnya selain menghemat penggunaan lahan dan air serta meningkatkan efisiensi usaha melalui pemanfaatan hara dari sisa pakan dan metabolisme ikan. Akuaponik merupakan salah satu sistem budidaya ikan yang ramah lingkungan (Hartami, dkk., 2015). Akuaponik diharapkan dapat menjadi solusi kegiatan budidaya ikan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi masyarakat yang dapat dilakukan secara rumahan. Hasil Penelitian (Hasan, dkk., 2018) pada budidaya akuaponik ikan bersama kangkung, pertumbuhan tertinggi dicapai oleh ikan lele kemudian ikan nila dan koi. Oleh karena itu pada penelitian ini menggunakan ikan lele sangkuriang. Air buangan ikan lele dari kolam pemeliharaan ikan lele mengandung bahan organik tinggi sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai media dan sumber nutrisi bagi tumbuhan yang dapat hidup di media akuaponik. Salah satu tanaman yang dapat hidup di media akuaponik yaitu caisim.

Caisim (*Brassica juncea* L.) dapat tumbuh dan dibudidayakan dengan menggunakan metode akuaponik, selain menggunakan media tanah. Akuaponik merupakan bio-integrasi yang menghubungkan akuakultur berprinsip resirkulasi dengan produksi tanaman/sayuran hidroponik. Pemanfaatan hara dari sisa pakan dan metabolisme ikan untuk pertumbuhan caisim (Hartami, dkk., 2015). Pemilihan tanaman caisim merupakan tanaman yang dapat ditanam secara akuaponik dengan proses penanamannya singkat dan respon pertumbuhannya dapat diamati serta bernilai ekonomis.

Kompetensi Dasar 3.1 pada kurikulum 2013 untuk materi belajar Biologi kelas 12 (Dua Belas) dalam menganalisis proses pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup dilakukan dengan berdasarkan hasil percobaan dengan mengamati hubungan antar faktor internal maupun eksternal. Selain itu, pada Kompetensi Dasar 4.1 diperlukan tata cara kepenulisan ilmiah yang tepat dan benar untuk membuat perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan dalam rangkaian percobaan atau pengamatan terhadap objek penelitian, yakni analisis terhadap proses pertumbuhan-perkembangan tanaman. Pada pembelajaran Biologi kelas XII pada kurikulum 2013 mengharapkan peserta didik dapat menganalisis hubungan antara faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup dengan melakukan percobaan. Oleh karena itu, guru dituntut untuk membuat suatu pembelajaran yang dapat membuat siswa agar belajar menganalisis bagaimana faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan secara langsung dengan melakukan percobaan. Beberapa contoh percobaan yang sering dilakukan yaitu pengaruh faktor eksternal pertumbuhan yaitu faktor cahaya, sedangkan masih banyak pengaruh faktor eksternal pertumbuhan lain yang dapat dijadikan contoh misalnya faktor nutrisi yaitu pengaruh takaran pakan pada pertumbuhan ikan lele dan caisim. Hasil dari penelitian ini berupa Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Hal tersebut mendorong peneliti untuk melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Takaran Pakan terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias Gariepinus*) dan Pertumbuhan Caisim (*Brassica juncea*)

L.) pada Teknik Akuaponik serta Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA”.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah.

1. Bagaimana pengaruh takaran pakan terhadap pertumbuhan ikan lele sangkuriang pada penerapan teknik akuaponik?.
2. Bagaimana pengaruh takaran pakan terhadap pertumbuhan caisim pada penerapan teknik akuaponik?.
3. Berapakah takaran pakan yang maksimal terhadap pertumbuhan ikan lele sangkuriang?.
4. Berapakah takaran pakan yang maksimal terhadap pertumbuhan caisim pada penerapan teknik akuaponik?.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini terarah, diberikan batasan masalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini dilakukan selama 30 hari.
2. Ikan lele yang akan digunakan yaitu lele jenis sangkuriang (*Clarias gariepinus*) berukuran 12-13 cm.
3. Pakan yang akan digunakan yaitu pelet Hi-Pro-Vite 781.
4. Tanaman yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman caisim (*Brassica juncea* L.) yang telah disemai 2 minggu atau telah memiliki 4 helaian daun, bibit dipilih yang sehat dan memiliki pertumbuhan yang seragam.
5. Parameter yang diamati untuk Ikan Lele dalam penelitian ini meliputi penambahan panjang total, penambahan panjang baku dan penambahan bobot.
6. Parameter yang diamati untuk tanaman dalam penelitian ini meliputi berat basah taruk, berat basah akar, berat kering taruk dan berat kering akar.
7. Parameter yang diukur untuk air dalam penelitian ini meliputi suhu dan pH.

1.4 Tujuan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk.

1. Memberikan informasi dan gambaran terkait tahap perencanaan, pelaksanaan, dan pengamatan dalam rangkaian kegiatan budidaya ikan lele sangkuriang (*Clarias Gariepinus*) dan caisim (*Brassica juncea* L.) pada teknik akuaponik.
2. Memberikan informasi dan menunjukkan hasil analisa terkait pengaruh takaran pakan terhadap pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias Gariepinus*) dan pertumbuhan caisim (*Brassica juncea* L.) pada teknik akuaponik.
3. Memberikan informasi terkait jumlah minimum dan maksimum tarakan pakan yang tepat diberikan dalam proses pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias Gariepinus*) dan pertumbuhan caisim (*Brassica juncea* L.).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah hasil penelitian ini diharapkan dapat.

1. Bahan pembelajaran untuk pembelajaran Biologi bagi peserta didik SMA Kelas XII terkait dengan Kompetensi Dasar 3.1 dan Kompetensi Dasar 4.1 yakni analisis hubungan antara faktor internal dan eksternal dengan proses pertumbuhan dan perkembangan pada makhluk hidup dan rangkaian tahap perencanaan hingga pelaporan melalui tata cara penulisan ilmiah yang benar berdasarkan kegiatan percobaan yang dilakukan.
2. Sumber informasi mengenai cara budidaya ikan lele dan caisim pada teknik akuaponik secara sederhana.

1.6 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah

H₀:

1. Takaran pakan berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan bobot tubuh ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*).
2. Takaran pakan berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan panjang total ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*).
3. Takaran pakan berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan panjang baku ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*).

4. Takaran pakan berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan berat basah taruk caisim (*Brassica juncea* L.).
5. Takaran pakan berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan berat basah akar caisim (*Brassica juncea* L.).
6. Takaran pakan berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan berat kering taruk caisim (*Brassica juncea* L.).
7. Takaran pakan berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan berat kering akar caisim (*Brassica juncea* L.).

H₁:

1. Takaran pakan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot tubuh ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*)
2. Takaran pakan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang total ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*).
3. Takaran pakan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang baku ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*).
4. Takaran pakan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat basah taruk caisim (*Brassica juncea* L.).
5. Takaran pakan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat basah akar caisim (*Brassica juncea* L.).
6. Takaran pakan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat kering taruk caisim (*Brassica juncea* L.).
7. Takaran pakan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat kering akar caisim (*Brassica juncea* L.).

DAFTAR RUJUKAN

- Akmal, Y., Muliari, Humairani, R., Zulfahmi, I., & Maulina. (2019). Pemanfaatan Air Buangan Budidaya Ikan Lele (*Clarias sp*) Sebagai Media Budidaya Daphnia sp. *Jurnal Biosains Dan Edukasi*, 1(1), 22–27.
- Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan Kementerian Kelautan dan Perikanan (bpsdmkp.kkp).(2020). *Ini Dia, Ikan Lele Unggul dari Masa ke Masa*. <http://mfcepusluh.bpsdmkp.kkp.go.id/ini-dia-ikan-lele-unggul-dari-masa-ke-masa-> Diakses pada 13 Desember 2020.
- Boyd, C. E., & Pillai, V. K. (1985). Water Quality Management in Aquaculture. *CMFRI Special Publication*, 22.(The Occasion Of The Workshop On Water Quality Management In Aquaculture), 1–44.
- Cahyono, Bambang. Teknik dan Strategi Budi Daya Sawi Hijau. (2003). Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Crab, R., Avnimelech, Y., Defoirdt, T., Bossier, P., & Verstraete, W. (2007). Nitrogen Removal Techniques In Aquaculture For A Sustainable Production. *Aquaculture*, 270(1–4), 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2007.05.006>
- Diani, D. R., Nurhayati, & Suhendi, D. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Menulis Cerpen Berbasis Aplikasi Android. *BASASTRA Jurnal Bahasa, Sastra, Dan Pengajarannya*, 7(2), 1–13.
- Effendie, M. I. (1997). *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara
- Ernawati, Y. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada Materi Teks Fabel Berbasis Sainifik untuk Siswa SMP Kelas VIII. *Diksa : Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 5(2), 94–103. <https://doi.org/10.33369/diksa.v5i2.9982>
- FAO. (2019). *Species Fact Sheets Clarias gariepinus*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Faridah, F., Diana, S., & Yuniati, Y. (2019). Budidaya Ikan Lele Dengan Metode Bioflok Pada Peternak Ikan Lele Konvensional. *CARADDE: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 224–227. <https://doi.org/10.31960/caradde.v1i2.74>
- Febri, S. P., Aldham, F., & Afrini, A. (2020). Pelatihan BUDIKDAMBER (Budidaya Ikan Dalam Ember) di Desa Tanah Terban Kecamatan Karang Baru Kabupaten Aceh Tamiang. *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*, 3(1), 112–117.
- Hanafiah, K. A. (2014). *Rancangan Percobaan: Teori dan Aplikasi Edisi Ketiga*. Jakarta: Rajawali Pers.

- Hanssens, M. (2009). A review of the *Clarias* species (Pisces ; Siluriformes) from the Lower Congo and the Pool Malebo. *Journal of Afrotropical Zoology*, 5, 27–40.
- Hapsari, B. M., Hutabarat, J., & Harwanto, D. (2020). Performa Kualitas Air, Pertumbuhan, dan Kelulushidupan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Sistem Akuaponik dengan Jenis Tanaman yang Berbeda. *Jurnal Sains Akuakultur*, 4(1), 78–89.
- Hartami, P., Syahputra, N., & Erlangga, E. (2015). Teknologi Akuaponik Dengan Tanaman Yang Berbeda Terhadap Performa Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan Tropis*, 2(1). <https://doi.org/10.35308/jpt.v2i1.17>
- Hartono, E., & Idrus, M. (2015). Pengaruh Frekuensi Pemberian Air Irigasi Terhadap Produktivitas Caisim Hidroponik dengan Media Sekam Bakar di PT . Momenta Agrikultura Lembang Effect of Irrigation Frequency on Caisim water productivity hydroponic with Carbonized Rice Hull Media at PT . M. *Jurnal Ilmiah Teknik Pertanian Caisim*, 7(1), 1–76.
- Haryanto, P., Pinandoyo, & Wisnu, A. R. (2014). Pengaruh Dosis Pemberian Pakan Buatan Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Juvenil Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4), 58–66. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jfpik>
- Hasan, Z., Andriani, Y., Dhahiyat, Y., Sahidin, A., & Rubiansyah, M. R. (2018). Pertumbuhan tiga jenis ikan dan kangkung darat (*Ipomoea reptans Poir*) yang dipelihara dengan sistem akuaponik. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 17(2), 175. <https://doi.org/10.32491/jii.v17i2.357>
- Irawan, D., & Helmizuryanu. (2014). Analisis Perbedaan Jenis Pakan Sebagai Pengganti Pellet Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Fiseries*, 3(1), 18 – 25.
- Irmawati. (2018). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Caisin (*Brassica Jencea L.*) Dengan Perlakuan Jarak Tanam. *Journal of Agritech Science*, 2(1), 30–36.
- Kemendikbud. 2018. *Buku Teks Bahan Ajar Siswa Produksi Pakan Buatan: Kemendikbud. (Buku tanpa nama penulis).*
- Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP).2020. 2020, *KKP TARGETKAN KONSUMSI IKAN 56,39 KG.* <https://kkp.go.id/artikel/16451-2020-kkp-> Diakses pada 12 Desember 2021
- Lazuardi, & Sudarto, H. (2017). Pengaruh Pemberian Pakan Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp*). *Jurnal Ilmiah Respati*, 8(1), 219–232.
- Lovell, R. T. (1991). Nutrition of aquaculture species. *Journal of Animal Science*, 69(10), 4193–4200. <https://doi.org/10.2527/1991.69104193x>

- Mahyudin, Kholish. 2012. *Panduan Lengkap Agribisnis Lele*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Nelson, B. R. L. (2008). Aquaponic Equipment, The Bio Filter. *Aquaponics Journal*, 1(48), 22–23.
- Nugroho, R. A., Pambudi, L. T., Chilmawati, D., & Condro, H. (2012). Aplikasi Teknologi Aquaponic Pada Budidaya Ikan Air Tawar Untuk Optimalisasi Kapasitas Produksi. *Jurnal Saintek Perikanan*, 8(1), 46–51. <https://doi.org/10.14710/ijfst.8.1.46-51>
- Nursandi, J. (2018). Budidaya Ikan Dalam Ember “Budikdamber” dengan Aquaponik di Lahan Sempit. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*, VII, 129–136. <http://jurnal.polinela.ac.id/index.php/PROSIDING>
- Prastowo, A. (2014). *Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan Teoritis dan Praktik*. Indonesia: Kencana.
- PT Central Proteina Prima Tbk (CP Prima). 2016. *HI-PRO-VITE 781 PAKAN IKAN LELE*. <https://www.cpp.co.id/id/our-business/feed-business/fish/hi-pro-vite-781-pakan>
ikanle#:~:text=Hi%2DPro%2DVite%20781%20adalah,khusus%20untuk%20budidaya%20ikan%20lele. Diakses pada 13 Januari 2021.
- Putri, D. U., Aliyas, & Nurjaya. (2019). Pengaruh Pemberian Pakan Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele (*Clarias SP*) Dalam Media Bioflok. *Tolis Ilmiah; Jurnal Penelitian*, 1(2), 92–100.
- Rihi, A. P. (2019). Pengaruh Pemberian Pakan Alami dan Buatan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus Burchell.*) di Balai Benih Sentral Noekele Kabupaten Kupang. *Bio-Edu: Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(2), 56–62. <https://doi.org/10.32938/jbe.v4i2.387>
- Saanin, H. (1984). *Taksonomi & Kunci Identifikasi Ikan*. Penerbit: Binacipta.
- Salisbury, F. B., & Ross, C. W. (1995). *Plant physiology. Dalam fisiologi tumbuhan jilid 3. Diterjemahkan oleh Diah R Lukman & Sumaryono*. Bandung: ITB Bandung.
- Santoso, Lucia Maria., & Santri, Didi Jaya 2019. *Buku Ajar Perkembangan Hewan*. Palembang: Universitas Sriwijaya
- Saputri, S. A. D., & Rachmawatie, D. (2020). Budidaya ikan dalam ember: strategi keluarga dalam rangka memperkuat ketahanan pangan di tengah pandemi covid-19 fish culture in a bucket: family strategy in order to strengthen food security in the covid-19 pandemic period. *Jurnal Ilmu Pertanian Tirtayasa*,

2(1), 102–109.

- Sasmitamihardja, Drajat dan Siregar, Arbayah H. 1994. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Sastro, Y. (2016). *Teknologi Akuaponik Mendukung Pengembangan Urban Farming* (S. Savitri (ed.)). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jakarta.
- Sufardi. (2019). *Pengantar Nutrisi Tanaman* (Z. Kamila (ed.)). Banda Aceh. Syiah Kuala University Press.
- Sukadi, M. F. (2002). Peningkatan Teknologi Budidaya Perikanan (The improvement of fish culture technology). *Jurnal Ikhtologi Indonesia*, 2(2), 61–66.
- Syamsunarno, M. B., & Sunarno, M. T. (2016). Budidaya ikan air tawar ramah lingkungan untuk mendukung keberlanjutan penyediaan ikan bagi masyarakat. *Seminar Nasional Perikanan Dan Kelautan 2016. Pembangunan Perikanan Dan Kelautan Dalam Mendukung Kedaulatan Pangan Nasional*, 1–16.
- Svobodova, Z., Lloyd, R., Machova, J., & Vykusova, B. (1993). Water Quality and Fish Health. EIFAC Technical Paper No. 54. FAO. Rome. 59p.
- Triwinarso, W. H., Basuki, F., & Yuniarti, T. (2014). Pengaruh Kombinasi Pakan Buatan Dan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, Vol. 3 No(4), 265–272. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jamt>
- Viera, A. J., & Garrett, J. M. (2005). Understanding Interobserver Agreement: The Kappa Statistic. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 37(5), 360–363. <https://doi.org/10.1001/jama.268.18.2513>
- Windriani, U. (2017). Budidaya Ikan Lele Sistem Bioflok. In *Direktorat Produksi dan Usaha Budidaya*. https://kkp.go.id/an-component/media/upload-gambar-pendukung/DJPB/Pustaka/buku_saku_lele_bioflok_revisi_FINAL.pdf
- Yanuar, V. (2017). Pengaruh Pemberian Jenis Pakan Yang Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dan Kualitas Air Di Akuarium Pemeliharaan. *ZIRAA'AH*, 42(2), 91–99.
- Yonvitner, Isdradjad, S., Ernawati, Y., Zairion, Ali, M., & Akmal, S. G. (2018). *Biologi Perikanan* (p. 90). PT Penerbit IPB Press.
- Yunaidi, Rahmanta, A. P., & Wibowo, A. (2019). Aplikasi pakan pelet buatan untuk peningkatan produktivitas budidaya ikan air tawar di desa Jerukagung Srumbung Magelang. *Jurnal Pemberdayaan: Publikasi Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 45–54.
- Muchlisin, Z.A. (2019). *Pengantar Akuakultur*. Banda Aceh. Syiah Kuala

University Press.

Zaenuri, R., Suharto, B., & Haji, A. T. S. H. (2014). Kualitas Pakan Ikan Berbentuk Pelet dari Limbah Pertanian. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 1(1), 31–36.