

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Perumusan Masalah

Ketahanan pangan suatu negara diwujudkan dengan menjaga stabilitas pasokan dan harga pangan pokok, mengelola cadangan pangan dan distribusi pangan pokok. Salah satu bentuk pengelolaan cadangan pangan berupa penganeekaragaman dan pengembangan pangan lokal berupa diversifikasi usaha tani dan perikanan serta pemanfaatan lahan pekarangan seperti tercantum pada pasal 42, UU RI no 18 tahun 2012. Penguatan ketahanan pangan masyarakat dapat dilakukan salah satunya dengan pemanfaatan sumber pangan lokal. Sumber pangan lokal tidak hanya terkait dengan pemenuhan sumber nutrisi penyuplai karbohidrat, melainkan juga nutrisi lain seperti sumber protein dari sektor perikanan.

Salah satu sumber pangan ikan lokal yang dimiliki Indonesia ialah ikan Jelawat atau Jelabat (*Leptobarbus hoevenii*). Ikan jelawat merupakan ikan air tawar yang terdapat di wilayah Indonesia seperti Sumatera, dan Kalimantan. Bahkan ikan ini juga tersebar di beberapa wilayah Asia seperti Malaysia dan Brunei Darussalam (Rusliadi *et.al.*, 2015). Ikan jelawat telah banyak dikaji dan dikembangkan sebagai sumber pangan lokal yang disukai masyarakat. Ikan Jelawat menjadi kajian dalam banyak penelitian bahkan pengembangan oleh Balai Perikanan untuk mendapatkan hasil produksi ikan Jelawat yang tinggi, akibat menurunnya jumlah ikan Jelawat di alam akibat penangkapan berlebihan. Saat ini nilai jual ikan jelawat semakin tinggi terutama di Bandar Lampung dengan harga mencapai Rp. 120.000 – Rp. 170.000 per kilogramnya.

Pemanfaatan ikan jelawat sebagai ikan konsumsi bukan hal yang tergolong baru. Ikan jelawat sejak dulu menjadi pilihan ikan konsumsi air tawar. Produktifitas budidaya ikan jelawat dapat ditingkatkan salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah penggunaan pakan buatan yang berkualitas. Penggunaan pakan buatan ternyata memiliki dampak memperbesar biaya produksi ikan budidaya. Besarnya biaya produksi pakan salah satunya berasal dari penggunaan tepung kedelai sebagai bahan baku pakan, yang masih bergantung dari produksi

luar negeri. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan produksi ikan jelawat dengan menekan penggunaan bahan baku kedelai berupa menggunakan bahan baku lain yang mampu menggantikan tepung kedelai dalam pakan buatan ikan.

Salah satu bahan pakan lokal diharapkan mampu berperan sebagai bahan pengganti tepung kedelai yaitu tanaman *Indigofera* (*Indigofera sp.*). Tepung dari daun *Indigofera* memiliki kandungan protein yang tinggi sehingga dapat digunakan dalam pakan ikan. Kandungan protein sebesar 26,09 % dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ikan budidaya, (Pangentasari, 2018; Jefry *et.al.*, 2021)

Tepung daun *Indigofera* tergolong sumber protein nabati dengan serat kasar yang tinggi. Melalui metode hidrolisis enzim selulase (Setiawati, *et.al.*, 2021) , serat kasar tersebut dapat diubah menjadi sumber karbohidrat yang dapat dimanfaatkan oleh ikan. Perubahan bentuk ini akan meningkatkan nilai nutrisi dan energi dalam pakan buatan, yang mampu digunakan ikan untuk pertumbuhan. Pemanfaatannya tepung tersebut lebih efektif dalam pakan ikan dan diharapkan mampu mensubstitusi bahan baku tepung kedelai.

Cara lain untuk memperkenalkan dan mengoptimalkan produksi ikan jelawat di masyarakat, dapat dilakukan melalui budidaya ikan jelawat menggunakan sistem akuaponik dengan tanaman selada. Penelitian Rusliadi, *et.al.*, (2015) menyatakan bahwa ikan jelawat juga dapat dibudidaya pada sistem filterisasi dengan tanaman layaknya seperti akuaponik. Penerapan sistem akuaponik dengan ikan jelawat dapat diterapkan di masyarakat lebih fleksibel. Akuaponik dapat dilakukan dengan memanfaatkan sisa pekarangan masyarakat sebagai bentuk dari *urban farming* yang saat ini digemari sebagai salah satu lumbung pangan rumah tangga.

Akuaponik merupakan bentuk alternatif dari pertanian modern yang banyak dilakukan masyarakat perkotaan. Akuaponik dapat digolongkan dalam budidaya intensif, dimana terjadi simbiosis mutualisme antar spesies yang berbeda trofik levelnya seperti ikan dan tanaman, (Diver, 2005; Setijaningsih, 2016). Limbah dari budidaya ikan di akuaponik dapat dimanfaatkan oleh sayuran sehingga dapat dikatakan sistem ini *zero waste* atau minim/tanpa limbah. Sistem

akuaponik akan menghasilkan beragam jenis produk pangan yang sehat (organik) bagi masyarakat.

Penambahan tepung daun Indigofera terhidrolisis enzim selulase dalam pakan buatan, bertujuan mengurangi penggunaan tepung kedelai untuk mengurangi biaya produksi pakan buatan. Selain itu penggunaan sistem akuaponik tentunya akan memberikan nilai lebih dalam optimalisasi budidaya perikanan dan pertanian seperti sayuran selada diperkotaan, sebagai upaya memperkuat ketahanan pangan rumah tangga. Uraian diatas menjadi latar belakang penelitian ini, dengan harapan perpaduan penggunaan tepung daun Indigofera dengan budidaya ikan jelawat dalam sistem akuaponik, akan memberikan teknologi terapan baru untuk mengoptimalkan produksi ikan jelawat dan selada.

Rumusan masalah yang dikaji dalam penelitian ini yaitu mencari tingkat pemanfaatan tepung daun Indigofera yang optimal bagi pertumbuhan dan kelulushidupan ikan jelawat sebagai upaya optimalisasi produksi ikan jelawat dan tanaman selada dalam sistem akuaponik.

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka tujuan dari tesis ini yaitu sebagai berikut :

1. Mengkaji pemanfaatan tepung daun indigofera dalam pakan buatan ikan jelawat yang dibudidaya dalam sistem akuaponik sebagai upaya optimalisasi produksi ikan jelawat dan tanaman selada.
2. Mengkaji pemanfaatan tepung daun indigofera dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan jelawat yang dipelihara dalam sistem akuaponik.

1.3 Kerangka Pemikiran

Ikan jelawat merupakan salah satu jenis ikan asli Indonesia yang terdapat di beberapa sungai di pulau Sumatera dan Kalimantan (Sonavel *et.al.*, 2020). Ikan jelawat tergolong komoditas ekonomi tinggi sehingga dikembangkan untuk dibudidayakan. Ikan jelawat telah diteliti sebelumnya pada sistem resirkulasi dan

akuaponik perpaduan tanaman kemangi dengan pertumbuhan yang baik (Rusliadi *et.al.*, 2015).

Budidaya ikan jelawat menggunakan pakan buatan yang menjadi sumber nutrisi utama. Kebutuhan nutrisi ikan jelawat dapat diberikan dalam pakan buatan dengan nilai protein kasar sebesar 32%, 38% hingga 44%, dimana ketiganya tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat, *Feed Conversion Ratio (FCR)*, dan *Specific Growth Rate (SGR)* ikan Jelawat, namun nilai optimal didapatkan pada kandungan protein sebesar 38% (Farahiyah *et.al.*, 2017). Penelitian terkait lainnya berupa penggunaan *Feeding Rate (FR)* terbaik pada nilai 3% yang mampu memberikan FCR sebesar 1,72, dan *Feeding Frequency (FF)* 2 kali mampu memberikan nilai retensi protein sebesar 15,65% (Sonavel *et.al.*, 2020).

Penggunaan pakan buatan tentunya akan meningkatkan biaya produksi ikan jelawat karena pakan buatan menggunakan bahan baku yang tergolong mahal seperti tepung kedelai. Penggunaan tepung kedelai dalam pakan ikan jika dapat dikurangi maka, biaya produksi pakan akan berkurang dan mengoptimalkan produksi dan penghasilan pembudidaya ikan jelawat. Sebagai upaya mengurangi penggunaan tepung kedelai dalam pakan ikan jelawat, dapat menggunakan bahan baku pengganti yang mudah diperoleh dan memiliki kandungan protein yang tinggi.

Salah satu bahan lokal yang dapat digunakan ialah tepung daun Indigofera. Daun indigofera memiliki serat yang cukup tinggi namun, teknologi penggunaan enzim selulase sebesar 0,8 g/kg dapat digunakan untuk menurunkan kandungan serat kasar sebesar 43.33 %. Tepung daun indigofera yang terhidrolisis enzim selulase hingga sebesar 15% dapat digunakan dalam pakan benih ikan gurami (Jefry *et.al.*, 2021).

Perubahan bentuk serat kasar menjadi karbohidrat dalam proses hidrolisis diharapkan mampu memberikan kandungan karbohidrat dalam pakan yang tinggi untuk pakan ikan jelawat. Kandungan karbohidrat yang tinggi ini diharapkan mampu mengurangi peran protein sebagai sumber energi utama pada ikan jelawat. Menurut Peres & Teles, (1999) ; Marzuqi *et.al.*,(2019) bahwa pakan yang mengandung karbohidrat dan lemak yang tepat dapat mengurangi penggunaan

protein sebagai sumber energi atau disebut dengan *protein sparing effect*. Proses ini tentunya akan membuat protein dalam tubuh ikan Jelawat termaksimal dengan maksimal untuk pertumbuhannya. Melalui penambahan tepung daun Indigofera yang terhidrolisis enzim selulase dalam pakan diharapkan mampu memberikan pertumbuhan yang baik dan mengurangi penggunaan tepung kedelai.

Daun Indigofera saat ini telah banyak dibudidayakan dan Enzim selulase telah banyak dijual secara komersial sehingga keduanya dapat diperoleh dengan mudah oleh masyarakat. Hal tersebut dapat menjadi alternatif dalam mempercepat pertumbuhan dan menjamin kelulushidupan sebagai optimalisasi produksi ikan jelawat dan tanaman selada sebagai penguatan ketahanan pangan masyarakat Indonesia.

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang diharapkan dalam penelitian ini ialah adanya pengaruh penggunaan tepung daun indigofera dalam pakan buatan untuk pertumbuhan ikan jelawat yang dipelihara dalam sistem budidaya Akuaponik.

Ho : Tidak ada pengaruh penggunaan tepung daun indigofera dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan jelawat yang dipelihara dalam sistem akuaponik

Hi : Terdapat pengaruh penggunaan tepung daun indigofera dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan jelawat yang dipelihara dalam sistem akuaponik

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diberikan dari pembuatan tesis ini sebagai berikut:

1. Memberikan informasi kepada masyarakat dan mahasiswa mengenai pemanfaatan tepung daun Indigofera dalam pakan ikan untuk pertumbuhan dan kelulushidupan ikan jelawat yang dibudidayakan pada sistem akuaponik sebagai optimalisasi produksi ikan jelawat dan tanaman selada.
2. Sebagai upaya mendukung pemanfaatan tanaman Indigofera dan peningkatan produksi ikan jelawat secara intensif sehingga mendukung kelestarian tanaman dan ikan lokal bernilai tinggi diwilayah Indonesia.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Ikan Jelawat

2.1.1 Klasifikasi Ikan Jelawat

Ikan jelawat atau ikan jelabat merupakan ikan lokal yang tergolong dalam keluarga *Cyprinidae* yang memiliki bentuk tubuh kompres, memanjang dan ramping, bersisik besar, bersirip lengkap, batang ekor tebal dan sirip ekor yang lebar. seperti gambar 1 berikut :



Gambar 1. Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*)

Ikan Jelawat menurut Saanin (1978), termasuk dalam klasifikasi sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Filum : Chordata
Sub Filum : Vertebrata
Kelas : Pisces
Sub Kelas : Teleostei
Ordo : Ostariophysi
Sub Ordo : Cyprinoidae
Famili : Cyprinidae
Sub Famili : Cyprinidae
Genus : Leptobarbus
Spesies : *Leptobarbus hoevenii*

2.1.2 Morfologi dan Habitat

Ikan jelawat memiliki bentuk tubuh memanjang dengan sisik yang berwarna keperakan, terkecuali pada bagian punggung dan kepala berwarna agak

kehitaman. Sirip dubur dan sirip perut saat fase benih berwarna jingga kemerah-merahan. Sirip dubur memiliki 5-8,5 jari-jari bercabang, dan sirip punggung memiliki 7-8,5 jari-jari bercabang. Gurat sisi terdapat pada bagian bawah ekor dengan letak memanjang (Kottelat *et.al*, 1993 ; Aryani, 2018).

Ikan jelawat merupakan salah satu ikan asli perairan Indonesia dengan daerah penyebaran di pulau Kalimantan dan Sumatera.(Rimalia, 2014), hingga Negara Asia lainnya seperti Malaysia dan Brunei Darusalam (Rusliadi *et.al.*, 2015). Di Malaysia ikan Jelawat yang dikenal dengan nama ikan Sultan karena sering dikonsumsi oleh kalangan bangsawan sejak dulu merupakan salah satu ikan air tawar dengan nilai ekonomi tinggi (Mohsin & Ambak, 1983; .I.J *et.al.*, 2017). Ikan ini tergolong ikan omnivora yang mampu tumbuh hingga panjang 60 cm (Kamarudin *et.al.*, 2013; .I.J *et.al.*, 2017). Ikan ini juga menjadi rekomendasi konsumsi manusia dengan kandungan nutrisi yang tinggi protein, mineral (kalsium, phosphor, and besi) and vitamin B (Tee *et.al.*, 1989 ; Au *et.al.*, 2020).

Habitat benih ikan jelawat terletak di anak sungai yang berlubuk dan berhutan di bagian pinggirnya. Ikan jelawat mampu berenang cepat dan mengambil makanan di dasar perairan dengan cara menyergap. Ikan jelawat pada fase induk diketahui bersifat omnivora cenderung herbivora yang menyukai makanan seperti tumbuhan air, daun singkong, buah-buahan beserta biji dan daun-daunan lembut dari pohon dipinggir perairan (Kristanto *et.al*, 1992; Aryani, 2018).

2.1.3 Kebutuhan Protein dan Karbohidrat Ikan Jelawat

Protein merupakan komponen penting dalam pakan ikan, dimana dibutuhkan keseimbangan yang baik antara asam amino dari hewan dengan sumber protein yang berasal dari tanaman. Protein merupakan komponen yang paling mahal dan dibutuhkan dalam jumlah yang besar dalam pakan. Kebanyakan ikan herbivora dan omnivora membutuhkan 25% sampai 35% protein dalam pakan sedangkan spesies ikan karnivora membutuhkan lebih mulai dari 40% sampai 55% dalam pakan. Perbedaan ini menunjukkan keterbatasan ikan karnivora dalam menggunakan karbohidrat sebagai sumber energi (Lall, *et al*, 2009).

Ikan jelawat diketahui bersifat herbivora pada saat fase benih dan cenderung bersifat omnivora saat berukuran besar (Kottelat *et al*, 1993; Sonavelli, *et.al*, 2020). Sebagai ikan omnivora ikan jelawat dapat mengkonsumsi variasi makanan yang dapat ditemukan. Termasuk variasi pakan yang bersumber dari tanaman (Yanto, *et al*, 2017).

Kemampuan ikan dalam menggunakan karbohidrat sebagai sumber energi sangat bervariasi, kebanyakan spesies ikan karnivora memiliki keterbatasan yang lebih dibandingkan spesies ikan herbivora dan omnivora, jumlah karbohidrat terlarut dalam pakan ikan spesies karnivora umumnya kurang dari 20% sedangkan pakan untuk spesies omnivora secara umum mengandung antara 25% dan 40% karbohidrat dalam pakan (Lall, *et al*, 2009).

Efisiensi pencernaan karbohidrat yang dapat dicerna dan tidak dapat dicerna bervariasi pada spesies ikan herbivora dan karnivora (Panserat *et al.*, 2009; Krogdahl *et al.*, 2005; Abro, 2014). Spesies ikan herbivora dapat memanfaatkan sebagian karbohidrat non-pati dalam makanan karena bersimbiosis dengan mikroba usus, namun sebagian besar spesies ikan tidak dapat memanfaatkan karbohidrat non-pati dengan baik karena kurangnya mikroba usus yang memadai.

Aktivitas enzim pencernaan pada spesies ikan herbivora memiliki aktifitas enzim karbohidrat lebih besar, sedangkan spesies ikan karnivora menunjukkan aktifitas enzim proteolitik lebih tinggi (Hidalgo *et al.*, 1999; G.I Hemre. *et al* 2001). Adaptasi enzim hati terhadap peningkatan kadar karbohidrat makanan telah dilaporkan terjadi secara konsisten pada spesies herbivora dan omnivora seperti ikan mas (G.I Hemre. *et al* 2001).

2.1.4 Budidaya Ikan Jelawat

Ikan Jelawat berpotensi untuk dibudidayakan dalam kolam maupun keramba (Aryani, 2018). Selain itu pada pendederan ikan jelawat dapat juga dibudidayakan pada media fiber bersirkulasi dan akuaponik Rusliadi *et.al.*, (2015), pada budidaya fase perawatan larva pemberian pakan dapat berupa pakan alami, dengan jenis *Moina* dimana mampu memberikan nilai tingkat kelangsungan hidup yang tinggi dibandingkan 100% pakan buatan, Tri *et al.*, (2017). Fase pendederan dan pembesaran dapat menggunakan pakan buatan atau pakan komersial (pellet) (Aryani, 2018).

Padat tebar yang digunakan dalam proses budidaya pendederan ikan jelawat sebanyak 2 ekor/liter mampu memberikan tingkat kelangsungan hidup yang tinggi serta konversi pakan yang baik. Nilai kualitas air dalam budidaya ikan jelawat juga harus selalu dalam kondisi terkontrol atau dalam lingkup toleransi daya tahan ikan, baik itu pH, suhu, oksigen terlarut, karbondioksida, maupun amonia, Prasetio & Raharjo (2016). Kualitas air yang mampu mendukung kehidupan dan pertumbuhan ikan jelawat seperti kandungan *dissolved oxygen* sebesar 5.75 - 6.50 ppm, suhu berkisar 28-31 °C, tingkat keasaman (pH) berkisar 6.30-6.50, dan total ammonia sebesar 0.2-0.4 ppm (Yanto *et.al.*, 2017).

2.2 Tanaman Indigofera

2.2.1. Klasifikasi dan Morfologi



Gambar 2. Tanaman *Indigofera* sp.

Menurut Soepri, (2020), *Indigofera* dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Fabales
Famili	: Fabaceae
Subfamili	: Faboideae
Bangsa	: Indigofereae
Genus	: <i>Indigofera</i>
Spesies	: <i>Indigofera zollingeriana</i>

Indigofera sp. memiliki kandungan protein yang berpotensi sebagai hijauan pakan. Setidaknya diketahui terdapat 700 spesies yang telah teridentifikasi. Beberapa spesies *indigofera* memiliki peran sebagai pakan antara

lain; *Indigofera zollingeriana*, *Indigofera arrecta*, *Indigofera tinctoria*. *Indigofera zollingeriana* termasuk tanaman legum kualitas tinggi sebagai hijauan pakan dengan kandungan nutrisi sebagai berikut Tabel 1 :

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Hijauan *Indigofera zollingeriana*

Komposisi	Kandungan
Bahan Kering	88,11 ± 2,73 %
Abu	6,14 ± 1,45 %
Lemak Kasar	3,62 ± 0,23
Protein Kasar	29,16 ± 2,37
Serat Kasar	14,02 ± 2,48%
Selulosa	11 - 16%
Lignin	10 - 24%
Ca	1,78 - 2,04%
P	0,34- 0,46%
K	1,42%
Mg	0,51 %
Vitamin A	5054, IU/100 mg
Vitamin D	34,7 (mg/100g)
Vitamin E	13,2 (mg/100g)
Tanin	0,027-0,1%
Saponin	2,24-4,20%

Sumber : (Abdulah, et,al ; Abdullah, 2014)

Indigofera adalah jenis tanaman leguminosa. Legum *Indigofera sp.* memiliki kandungan protein yang tinggi, toleran terhadap musim kering, genangan air dan tahan terhadap salinitas, Hassen *et.al.*, (2007); Al-Rasyid *et.al.*, (2019). Selain kandungan protein yang tinggi, *Indigofera zollingeriana* diketahui memiliki *-sitosterol* (*-S*) dan *-sitosterol-glucoside* (*-SG*) yang berpotensi untuk dikembangkan menjadi agen terapeutik pengobatan kanker hati (Vo *et.al.*, 2020).

Manfaat lain dari daun *Indigofera* yaitu pada bidang peternakan dan perikanan. Penelitian mengenai tepung pucuk *Indigofera zollingeriana* dapat diketahui dapat digunakan sebanyak 13,3% dalam ransum. Penggunaan tepung pucuk *Indigofera zollingeriana* dapat meningkatkan kualitas telur secara fisik dan kimia (Faradillah *et.al.*, 2015). *Indigofera* juga memiliki kandungan nutrisi yang tinggi yang dapat digunakan sebagai suplemen pakan atau sebagai hijauan tunggal untuk memenuhi kebutuhan nutrisi dan untuk mempertahankan kinerja *ruminansia* (Ginting *et.al.*, 2010 ; Kumalasari *et.al.*, 2017).

2.2.2. Hidrolisis Daun Indigofera Dengan Enzim Selulase

Hidrolisis merupakan reaksi pemecahan polimer menjadi monomernya seperti glukosa yang tergolong monosakarida yang diperoleh dari pemecahan polisakarida antara lain selulosa. Pembentukan glukosa dapat dilakukan dengan reaksi hidrolisis dari sumber biomassa. Terdapat tiga tipe proses hidrolisis selulosa yaitu hidrolisis asam, enzimatik dan termokimia (Putri *et.al.*, 2013).

Penambahan enzim selulase dengan dosis 0,8 g/kg dan 1,2 g/kg, mampu menurunkan serat kasar tepung daun indigofera hingga mencapai 43,33% serta memberikan nilai terbaik terhadap pencernaan total, bahan, protein, lemak dan pencernaan energi. Selain itu dengan proses hidrolisis tepung daun Indigofera memberikan kinerja pertumbuhan benih ikan gurami hingga 15% memberikan nilai laju pertumbuhan spesifik dan retensi protein terbaik.

Penambahan enzim selulase pada penelitian lainnya dalam hidrolisis tepung daun indigofera juga diketahui mampu menurunkan kandungan serat kasar dari 28,75 % hingga menjadi 1,98 % serta meningkatkan kandungan protein dari 29,74% menjadi 31,30 % pada penggunaan dosis enzim 10 g/kg dengan waktu fermentasi selama 5 hari (Rakhmawati, *et.al.*, 2022).

2.3 Sistem Budidaya Akuaponik

Akuaponik adalah konsep pengembangan *bio-integrated farming system*, dengan rangkaian teknologi yang memadukan teknik budidaya perikanan dan teknik pertanian hidroponik. Akuaponik dirancang untuk memanfaatkan air yang mengandung nutrisi dari pakan berlebih dari kolam budidaya perikanan sebagai sumber nutrisi tanaman hidroponik, sehingga memungkinkan terjadinya efisiensi dan efektivitas pakan maupun nutrisi tanaman.

Perpaduan antara teknologi budidaya perikanan dan hidroponik dipandang sebagai teknik pertanian sederhana yang mampu menghasilkan produk ganda yaitu ikan dan tanaman dalam satu siklus panen. Teknologi ini dinilai sangat tepat guna untuk diterapkan oleh masyarakat baik dalam skala kecil seperti pemanfaatan lahan pekarangan rumah maupun skala besar dengan lahan produksi yang lebih luas (Kurniawan, 2013).

Pakan yang berlebih saat pemberian pakan pada ikan akan menjadi limbah di perairan, terutama pada budidaya secara intensif yang pada akhirnya menimbulkan akumulasi limbah nitrogen, seperti nitrat dan limbah organik lainnya. Aplikasi akuaponik memungkinkan untuk mendaur ulang limbah pakan ini menjadi nutrisi bagi tanaman (Kurniawan, 2013). Akuaponik akan menimbulkan hubungan terintegrasi antara budidaya perikanan dengan tanaman. Menurut Pradita, *et.al.*,(2017) akuaponik memungkinkan terjadi penyerapan bahan organik dari limbah pakan ikan maupun kotoran ikan.

Kemampuan penyerapan dipengaruhi antara lain: RT (*residence time*), debit air, substrat, jenis tanaman air, waktu pemanenan, kedalaman bak akuaponik, dan kerapatan tanaman sangat mempengaruhi persentase penyerapan (Enduta *et.al.*, 2009; Setijaningsih & Gunadi, 2016). Sehingga sistem akuaponik merupakan solusi permasalahan usaha budidaya sayuran perkotaan (*urban farming*), sebagai upaya peningkatan ketahanan pangan masyarakat.