

PENGARUH EMPAT JENIS IKAN TERHADAP HASIL TANAMAN KANGKUNG AIR (*IPOMOEA AQUATICA* FORSSK.) PADA AKUAPONIK SISTEM BUDIKDAMBER

M. Fajar Agimnastiar Syachputra^{1*}, Heri Junedi², Arzita²

¹Program Studi Teknik Pertanian, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

²Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

*Penulis korespondensi: mfajaragimnastiar098@gmail.com

ABSTRAK

Kotoran dan sisa pakan yang mengendap di dasar kolam akuaponik apabila lama mengendap akan menjadi ammonia. Pada penelitian sebelumnya empat jenis ikan yang digunakan yaitu ikan gurami, mas, lele dan nila memiliki nilai ammonia yang berbeda. Pemilihan ikan tersebut dan kangkung air pada penelitian ini dikarenakan jumlah total produksi nasional ikan yang tinggi dan serta tanaman kangkung adalah tanaman yang mudah ditanam. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh 4 jenis ikan terhadap hasil dari tanaman kangkung air, kualitas air dan kelangsungan hidup ikan. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan, yaitu I1 (Ikan nila) I2 (Ikan gurami), I3 (Ikan lele), dan I4 (Ikan mas), dengan 2 ulangan sehingga menghasilkan 8 satuan percobaan. Data yang didapat dianalisis menggunakan Analisis Ragam (ANOVA). Apabila terdapat perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Jenis ikan tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang tanaman dan jumlah daun, tetapi berpengaruh pada berat akhir tanaman, yaitu yang terbaik adalah ikan gurami (12,292 g). Jenis ikan tidak berpengaruh terhadap parameter kualitas air yaitu pH, TDS, dan EC, tetapi berpengaruh pada parameter kualitas air berupa ammonia, didapatkan hasil terbaik yaitu ikan lele (0,083 mg/L) dan ikan gurami (0,011 mg/L). Hasil *Survival Rate* ikan Lele (78,33%), ikan Gurami (68,33%), ikan Mas (36,67%) dan ikan Nila (33,33%).

Kata kunci: akuaponik, budikdamber, jenis ikan, kangkung air

1 PENDAHULUAN

Kegiatan bertani dan atau berkebun yang dilakukan di daerah perkotaan sering disebut sebagai *Urban Agriculture*, ini memiliki beberapa metode, yaitu: aeroponik, akuaponik, hidroponik, dan vertikultur. Akuaponik mulai berkembang di Indonesia, sebagai salah satu teknik budidaya yang dapat menanggulangi keterbatasan lahan, kekurangan mata air dan menaikkan ketahanan pangan (Rozie *et al.*, 2021). Akuaponik merupakan suatu sistem pertanian berkelanjutan yang mengkombinasikan antara dua metode budidaya di dalam suatu lingkungan yang bersifat simbiotik (Zulhelman *et al.*, 2017). Sifat simbiotik yang dimaksud adalah kotoran ikan yang mengandung ammonia kemudian dipecah menjadi senyawa 2 senyawa, yaitu nitrit dan nitrat melalui proses alamiah yang akan dimanfaatkan oleh tanaman, sebagai nutrisi untuk pertumbuhan tanaman. Kotoran dan sisa pakan yang mengendap di dasar kolam budidaya akuaponik berfungsi sebagai nutrisi bagi tanaman, sehingga menghasilkan air yang memenuhi persyaratan untuk budidaya ikan (Dauhan *et al.*, 2014).

Metode akuaponik dalam prosesnya menjadikan kualitas air memiliki peran yang sangat krusial. Parameter kualitas air berpengaruh besar terhadap konsentrasi ammonia selama pemeliharaan ikan secara akuaponik. Tingginya metabolisme membuat hasil buangan meningkat sehingga konsentrasi dari ammonia juga ikut meningkat (Dauhan *et al.*, 2014). Terbentuknya ammonia berasal dari hasil oksidasi amonium yang dilakukan oleh bakteri *Nitrosomonas* dan *Nitrosococcus* secara aerob yang menghasilkan nitrit. Nitrit selanjutnya

akan dioksidasi oleh bakteri *Nitrobacter* secara aerob untuk menghasilkan nitrat (Kurniawan *et al.*, 2022).

Berdasarkan data yang diterbitkan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) Per tahun 2021, Ikan nila memiliki jumlah produksi total secara nasional yaitu sebanyak 1.300.529,23 ton dan 19.293,55 ton di provinsi Jambi. Ikan gurami memiliki jumlah produksi total nasional sebesar 149.169,56 ton dan 811,65 ton di provinsi Jambi. Ikan lele dengan jumlah produksi total nasional sebesar 1.041.422,43 ton dan 8.130 ton di provinsi Jambi. Sedangkan ikan mas memiliki jumlah produksi total nasional sebesar 651.237,82 ton dan 1.838,25 ton di provinsi Jambi (Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, 2022). Setiap ikan tersebut menghasilkan jumlah ammonia yang berbeda-beda, dimana jumlah besaran ammonia pada media ikan nila berkisar antara 0,017–0,061 mg/L (Marlina & Rakhmawati, 2016), untuk ikan gurami berkisar antara 0,02–0,098 mg/L (Verawati *et al.*, 2015), pada ikan lele memiliki nilai 0,03–0,07 mg/L (Kesuma *et al.*, 2019), sedangkan pada ikan mas nilai ammonianya adalah 0,0015–0,0026 mg/L (Sabrina *et al.*, 2018). Secara umum konsentrasi ammonia di air kolam tidak boleh melebihi 0.05 mg/L (Wahyuningsih *et al.*, 2020), namun menurut (Molleda, 2008), ikan air tawar masih toleran terhadap total ammonia sampai 2,0 mg/L.

Tanaman yang akan digunakan pada metode akuaponik ini adalah tanaman kangkung air (*Ipomoea aquatica* Forssk.). Kangkung adalah tanaman yang banyak dikonsumsi di Indonesia dengan nilai rerata konsumsi mingguan dan tahunan perkapitanya adalah 0,080 kg/kap/minggu dan 4,176 kg/kap/tahun, dengan nilai *growth rate* yaitu 4,44% pada tahun 2022 (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2022). Membudidayakan tanaman kangkung sangatlah mudah, karena sayuran ini memiliki siklus panen yang cepat dan relatif tahan hama (Prastio, 2015). Adanya kebutuhan akan tanaman kangkung di pasar, menjadikan tanaman kangkung sebagai salah satu jenis sayuran yang banyak dicari masyarakat (Setyaningrum & Saparinto, 2011).

Teknik atau metode akuaponik yang akan diterapkan pada penelitian ini adalah Budidaya Ikan dalam Ember (Budikdamber). Menurut (Scabra *et al.*, 2021), Budikdamber memiliki beberapa kelebihan, yaitu hemat air, *zero waste*, perawatan mudah, dan dapat dilakukan tanpa penggunaan bahan kimia. Penggunaan wadah berupa ember atau bak baskom juga menjadi suatu hal yang mencirikan bahwa kegiatan ini dilakukan pada lahan terbatas. Ember memiliki kelebihan diantaranya dapat dengan mudah dipindahkan dan dapat diletakkan pada lokasi yang sempit. Perbedaan jenis ikan diduga akan berpengaruh terhadap nilai dari kualitas air serta pertumbuhan kangkung air secara budikdamber Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh 4 jenis ikan terhadap kualitas air akuaponik budikdamber, pertumbuhan tanaman kangkung pada akuaponik budikdamber, dan jenis ikan yang paling berpengaruh dan tahan pada akuaponik budikdamber kangkung air.

2 METODE

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah 8 buah bak ember sebagai media kolam, 8 buah sterofoam sebagai talang, EC dan TDS meter, Termometer, ammonia *test kit*, pH meter, penggaris, timbangan, busa, plastik UV, jaring sebagai pagar dan netpot. Bahan yang diperlukan adalah benih kangkung air (*Ipomoea aquatica* Forssk.), pakan ikan, 30 ekor ikan nila, 30 ekor ikan gurami, 30 ekor ikan lele dan 30 ekor ikan mas.

2.2 Pelaksanaan Penelitian

2.2.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dengan 2 kali ulangan. Adapun 4 perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut ini:

- I₁ = Ikan nila
- I₂ = Ikan gurami
- I₃ = Ikan lele
- I₄ = Ikan mas

2.2.2 Pembuatan dan Persiapan Bak Ember Serta Penebaran Ikan

Bak ember akan dipersiapkan, langkah selanjutnya adalah air dimasukkan ke dalam bak ember sekitar ± 20 cm dari dasar atau ± 30 liter air, dengan kapasitas ember adalah 40 liter, dengan ukuran bak ember adalah berdiameter 50 cm dan tinggi 25 cm, penebaran ikan di masing-masing kolam sebanyak 30 ekor ikan. dimana menurut (Nursandi, 2018) media Budikdamber mampu menampung ikan dengan kepadatan 1 ekor per liter.

2.2.3 Aklimatisasi Lingkungan Untuk Ikan

Aklimatisasi lingkungan adalah proses adaptasi ikan terhadap lingkungan barunya, yaitu media untuk sistem akuaponik Budikdamber. Proses ini dilakukan selama kurang lebih 1–2 hari agar membuat ikan yang digunakan pada penelitian terbiasa dengan kondisi media.

2.2.4 Proses Pembibitan Tanaman Kangkung Air

Proses pembibitan dilakukan dengan pemilihan benih kangkung air terlebih dahulu. Persiapkan wadah atau bak penanaman yang dapat menampung air, seperti ember atau talang. Wadah diisi dengan air hingga setengah dari tinggi wadah yang digunakan dan lapisi dengan tisu. Setelah itu, benih kangkung air disebarkan pada tempat yang sudah disiapkan. Penyebaran benih-benih tersebut harus tersebar dengan merata. Penyemaian dilakukan dari 7–10 hari hingga benih kangkung air memiliki 3–4 helai daun.

2.2.5 Proses Pindah Tanam Kangkung Air ke Media Budikdamber

Bibit tanaman kangkung air berikutnya dipindahkan ke media Budikdamber. Media tersebut adalah berupa sterofoam yang memiliki 12 buah lubang yang berfungsi sebagai talang atau penahan untuk netpot. Bibit-bibit tersebut akan dimasukkan ke dalam netpot yang mana akarnya akan langsung mengenai air pada media budikdamber.

2.2.6 Proses Penanaman dan Pemeliharaan Kangkung Air

Akar tanaman kangkung air harus terendam dengan air pada media budikdamber agar nutrisi di air dapat diserap oleh tanaman kangkung air. Pemeliharaan meliputi pemeliharaan ikan di kolam budidaya dan tanaman kangkung air di netpot. Ikan diberikan pakan sebanyak 2 kali sehari sebanyak ± 2 g, sedangkan tanaman akan menyerap air pada kolam, dimana kotoran ikan pada air akan menjadi sumber nutrisi untuk pertumbuhan tanaman.

2.2.7 Pemanenan dan Pengamatan Pertumbuhan Kangkung Air

Selama penelitian berlangsung, dilakukan pengamatan terhadap kualitas air, dan perkembangan tanaman dan ikan. Pengamatan kualitas air terdiri dari suhu, pH, TDS, ammonia dan EC. Pengamatan terhadap perkembangan tanaman dilakukan dengan mengukur tinggi tanaman, Berat tanaman kangkung air, pertambahan jumlah daun serta kelangsungan hidup ikan. Proses pemanenan dilakukan pada tanaman kangkung air ketika berumur 25–30 hari setelah pindah tanam. Ciri kangkung siap untuk dipanen adalah daun berwarna hijau tua, daun terbuka melebar dan bentuk daun segitiga.

2.3 Parameter Penelitian

2.3.1 Suhu

Pengukuran suhu akan dilakukan dengan menggunakan thermometer dengan satuan berupa derajat celcius (°C), sebanyak 3 kali sehari, pada pagi, siang dan sore.

2.3.2 pH

Pengukuran dari nilai pH dilakukan dengan menggunakan pH meter sebanyak 1 kali setiap minggu.

2.3.3 *Electrical Conductivity*

Pengukuran dari nilai *Electrical Conductivity* (EC) atau Daya hantar Listrik (DHL) dilakukan dengan menggunakan EC meter yang dilakukan setiap 1 kali seminggu dengan satuan $\mu\text{S}/\text{cm}$.

2.3.4 Ammonia

Pengukuran nilai ammonia dilakukan dengan menggunakan NH_3 test kit meter yang dilakukan setiap 1 kali seminggu dengan satuan mg/L.

2.3.5 *Total Dissolved Solid*

Pengukuran nilai *Total Dissolved Solid* (TDS) dilakukan dengan menggunakan TDS meter yang dilakukan sebanyak 1 kali seminggu dengan satuan berupa ppm.

2.3.6 Pertumbuhan Tinggi tanaman

Pengukuran dilakukan setiap 1 kali seminggu. dilakukan dengan penggaris, diukur dari leher akar sampai ujung batang paling tinggi yang terletak di dekat daun tertinggi. Satuan dalam pengukuran ini adalah sentimeter (cm).

2.3.7 Pertambahan Jumlah Daun

Pertambahan jumlah daun dihitung dengan cara menghitung jumlah daun yang terdapat di masing-masing batang tanaman kangkung dikurangi dengan jumlah daun ketika pindah tanam, dilakukan pada setiap 1 kali seminggu.

2.3.8 Berat Tanaman Kangkung Air

Berat tanaman kangkung air dihitung ketika hari panen. Berat tanaman kangkung air daun diambil berdasarkan dari rata-rata nilai tertinggi. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan timbangan. Satuan dalam pengukuran ini adalah gram (g).

2.3.9 Kelangsungan Hidup Ikan

Rumus kelangsungan hidup atau *Survival Rate* ikan menurut (Effendie, 1997) adalah:

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

SR = Kelangsungan hidup benih (%);

N_t = Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor);

N_0 = Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

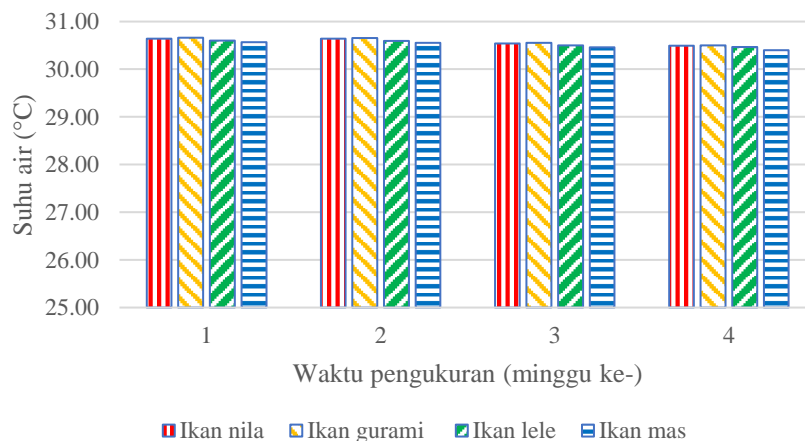
2.4 Analisis Data

Data yang dihasilkan dari penelitian, selanjutnya dianalisis dengan menghitung nilai rata-rata ulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA) yang akan menguji apakah perlakuan jenis ikan yang berbeda akan berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Untuk melihat perbedaan antar perlakuan akan dilakukan dengan menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Suhu Air

Hasil pengukuran yang telah dilakukan menunjukkan bahwa nilai yang didapatkan untuk suhu sebagai kontrol berada di atas kisaran normal, yaitu berada pada nilai suhu rata-rata keseluruhan perlakuan adalah 30,11°C, berkisar antara 26,1–33,8°C. Berdasarkan standar baku mutu air PP No.82 Tahun 2001 (kelas II) kisaran suhu yang baik untuk kegiatan budidaya ikan air tawar adalah deviasi 3. Suhu air kolam yang stabil, terutama di Indonesia, kurang lebih berkisar antara 25°–30°C” (Tarigan, 2002). Suhu air yang ideal untuk mendukung pertumbuhan optimal ikan air tawar, seperti ikan mas dan nila, adalah sekitar 28°C (Tatangindatu *et al.*, 2013). Suhu air yang berada di sistem akuaponik tidak hanya mempengaruhi kehidupan ikan, tetapi juga akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dan kinerja dari bakteri nitrifikasi (Zidni *et al.*, 2019). Grafik nilai rata-rata suhu setiap minggu disajikan pada **Gambar 1**.



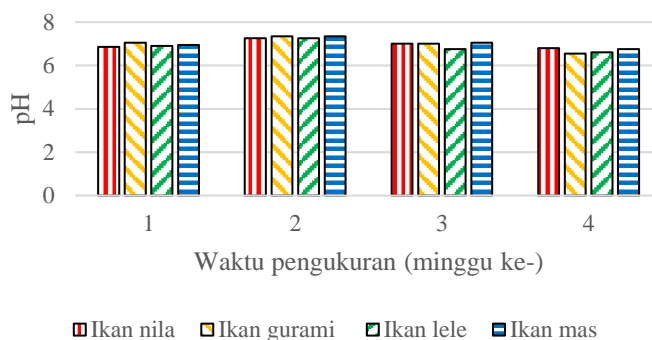
Gambar 1. Grafik nilai rata-rata suhu setiap minggu

Suhu air pengamatan dapat dipengaruhi oleh curah hujan, penguapan, suhu udara, kecepatan angin, paparan sinar matahari dan kelembaban udara. Suhu yang tinggi, dalam penelitian ini seperti dipaparkan pada **Gambar 1** diperkirakan karena nilai kelembapan yang tinggi pada saat musim kemarau, yang mengakibatkan tingginya rata-rata suhu air pengamatan, dimana suhu air tertinggi yang terukur adalah 33,8°C. Suhu air juga mengalami sedikit penurunan yang tidak signifikan, yang mana ini diperkirakan karena cuaca hujan yang sering terjadi di minggu-minggu akhir dibandingkan minggu-minggu awal pengamatan, sehingga mempengaruhi nilai rata-rata yang dihasilkan.

3.2 pH Air

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis ikan tidak berpengaruh nyata terhadap pH air selama penelitian, nilai pH berada pada rentang antara 6,4–7,4, dengan rata-rata 6,96. Berdasarkan standar baku mutu air PP No.82 Tahun 2001 (Kelas II) pH yang baik untuk kegiatan budidaya ikan air tawar berkisar antara 6–9. Nilai pH air akan berpengaruh pada

proses oksidasi bahan organik, proses fitoremediasi, dan pertumbuhan tanaman. Menurut (Zidni *et al.*, 2019b) “Pemberian pH yang optimal untuk setiap bagian pada sistem akuaponik merupakan hal yang sulit, akan tetapi mengetahui besarnya pH yang optimal untuk kinerja keseluruhan merupakan hal yang diperlukan”. Hasil uji lanjut menggunakan DMRT menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata antar jenis ikan terhadap pH air selama penelitian, yang dapat dilihat pada **Gambar 2**.



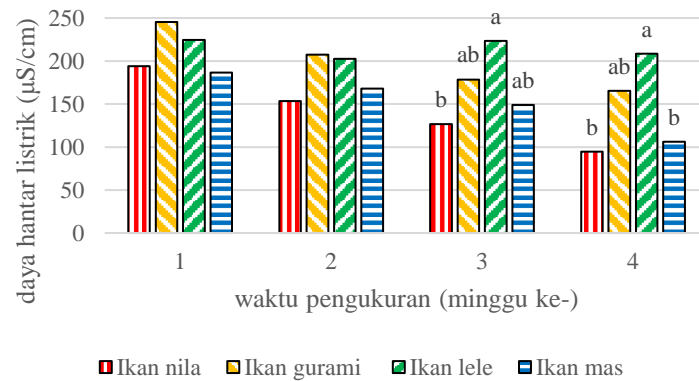
Gambar 2. Grafik nilai rata-rata pH setiap minggu

Berdasarkan **Gambar 2**, pH air selama penelitian mengalami penurunan. Menurut (Molleda, 2008) penurunan pH terjadi akibat dari degradasi kualitas air yang diakibatkan oleh sisa pakan, feses, respirasi alga, dan meningkatnya CO_2 di dalam air, dan faktor lainnya menurut (Farida *et al.*, 2017) yang menyebabkan penurunan pH dipengaruhi oleh pertumbuhan ikan dan juga tanaman. Naiknya nilai pH pada minggu kedua diperkirakan seperti pada penelitian (Zidni *et al.*, 2019), karena pertumbuhan ikan yang belum optimal, sehingga menyebabkan pakan yang tersisa dan mengendap yang mengakibatkan sisa bahan dan mineral menaikkan pH air.

3.3 Daya Hantar Listrik / *Electrical Conductivity*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis ikan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai Daya Hantar Listrik (DHL) selama penelitian, dimana hasil yang didapatkan menunjukkan rentang nilai daya hantar listrik adalah 81–271 $\mu\text{S}/\text{cm}$, dengan nilai rata-rata 177,125 $\mu\text{S}/\text{cm}$. hasil tersebut bernilai cukup rendah, namun demikian DHL yang terlalu tinggi akan menyebabkan penyerapan unsur hara terganggu (Farida *et al.*, 2017). Nilai DHL akan berbanding lurus dengan TDS, dimana nilai DHL dalam suatu larutan nutrisi mempengaruhi metabolisme tanaman, terdiri dari aktivitas enzim, kecepatan fotosintesis, dan potensi penyerapan ion-ion larutan dari akar tanaman (Suryani, 2015). Grafik rata-rata daya hantar listrik setiap minggu disajikan pada **Gambar 3**.

Hasil pengukuran daya hantar listrik dan uji lanjut dengan DMRT setiap minggu disajikan pada **Gambar 3**. Dapat dilihat nilai DHL pada minggu 1 dan 2 tidak berbeda nyata pada semua jenis ikan, akan tetapi terjadi perbedaan nilai DHL antar jenis ikan pada minggu 3 dan 4. Nilai DHL tertinggi pada minggu ke 3 adalah ikan lele sebanyak 223,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ yang berbeda nyata dengan DHL ikan nila tetapi tidak berbeda dengan DHL ikan gurami dan ikan mas. DHL terendah pada minggu ke 3 adalah ikan nila sebanyak 126,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$. DHL tertinggi pada minggu ke 4 juga terjadi pada ikan lele sebanyak 208,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ yang berbeda nyata dengan DHL ikan nila tetapi tidak berbeda dengan DHL ikan gurami dan ikan mas. DHL terendah pada minggu ke 4 adalah ikan nila sebanyak 94,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Nilai DHL pada minggu-minggu akhir terlihat jelas berbeda nyata yang diakibatkan oleh perbedaan jumlah ikan yang masih bertahan (*survival rate*) selama penelitian.



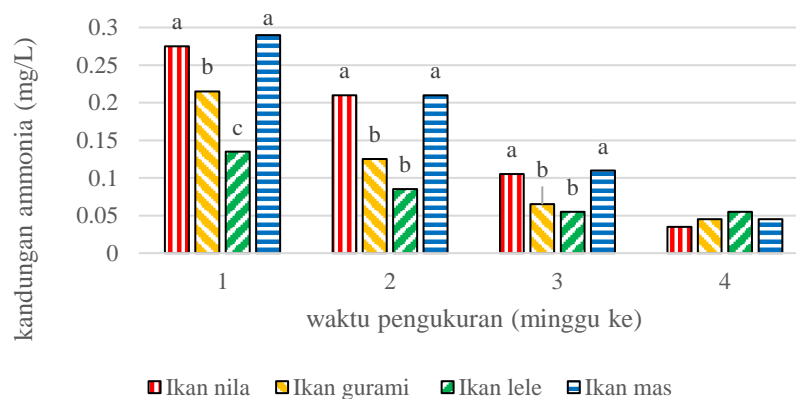
Gambar 3. Grafik nilai rata-rata daya hantar listrik setiap minggu

Dapat dilihat pada **Gambar 3**, nilai rata-rata DHL secara umum setiap minggunya mengalami penurunan, dikarenakan semakin menurunnya nilai TDS yang diakibatkan oleh pertumbuhan tanaman kangkung air yang semakin besar sehingga semakin banyak membutuhkan nutrisi yang akan diserap dari air.

3.4 Ammonia Air

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis ikan berpengaruh nyata terhadap ammonia, dimana rentang nilai ammonia adalah 0,03–0,30 mg/L dengan rata-rata 0,129 mg/L. Berdasarkan standar dari PP. No.82 Tahun 2001 (Kelas II) bahwa batas maksimum ammonia untuk kegiatan perikanan bagi ikan adalah $\leq 0,02$ mg/L, namun demikian nilai ammonia yang optimum untuk sistem akuaponik adalah < 1 mg/L (Zidni *et al.*, 2019). Ammonia di dalam kolam pemeliharaan berasal dari kotoran ikan serta juga dihasilkan melalui proses penguraian bahan organik berupa tumbuhan, hewan, alga dan pakan yang membusuk (Dana & Nadiro, 2019).

Hasil pengukuran ammonia dan uji lanjut dengan DMRT setiap minggu disajikan pada **Gambar 4**. Dapat dilihat nilai ammonia ikan nila dan ikan mas pada minggu 1,2 dan 3 berbeda nyata dengan ikan lele dan gurami. Sedangkan pada minggu 4 penelitian, nilai ammonia mengalami penurunan dan tidak berbeda nyata pada tiap perlakuan. Pada minggu 1,2 dan 3 ikan mas selalu mendapatkan nilai ammonia tertinggi, yaitu 0,29 mg/L, 0,21 mg/L dan 0,11 mg/L. Sedangkan ikan lele mendapatkan nilai terendah yaitu, 0,135 mg/L, 0,085 mg/L dan 0,055 mg/L. Nilai ammonia pada ikan nila dan mas tinggi pada minggu awal penelitian dikarenakan tingginya angka kematian ikan, sehingga menyebabkan tingginya kadar ammonia pada air kolam.



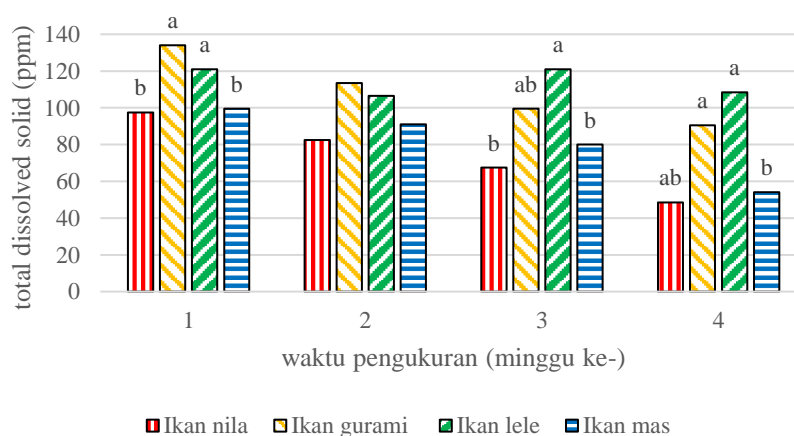
Gambar 4. Grafik nilai rata-rata ammonia setiap minggu

Penurunan kandungan ammonia pada **Gambar 4** diduga karena adanya proses reduksi ammonia melalui proses paduan oleh tanaman dan alga, serta melalui proses nitrifikasi oleh bakteri *Nitrobacter*. Menurut (Zidni *et al.*, 2019), “Proses reduksi ammonia dapat melalui secara biologi seperti asimilasi alga dan tumbuhan, proses dekomposisi oleh bakteri, nitrifikasi, denitrifikasi, dan proses aerasi”. Efisiensi penyerapan ammonia di dalam air oleh Tanaman kangkung air diduga dikarenakan perakaran tanaman kangkung air yang lebih tebal dan lebih lebat dibandingkan dengan tanaman lainnya.

3.5 Total Dissolved Solid (TDS)

Total Dissolved Solid menunjukkan jumlah dari padatan yang terlarut yang terdapat di dalam nutrisi (Rahmadhani *et al.*, 2020). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis ikan tidak berpengaruh nyata terhadap TDS selama penelitian, dimana hasil yang didapatkan menunjukkan rentang nilai TDS adalah 42–147 ppm, dengan nilai rata-rata 94,68 ppm. Hasil tersebut bernilai cukup rendah, bahkan berdasarkan penelitian (Widodo *et al.*, 2021), nilai rata-rata TDS penelitian yang didapatkan di atas 200 ppm. Rendahnya nilai tersebut kemungkinan disebabkan perbandingan antara tanaman kangkung dan ikan yang sangat rendah yaitu 12 tanaman banding 30 ikan.

Hasil pengukuran TDS dan uji lanjut dengan DMRT setiap minggu disajikan pada **Gambar 5**, dapat dilihat nilai dari TDS berbeda nyata pada setiap perlakuan. Nilai TDS pada minggu 1,3 dan 4 berbeda nyata akan tetapi tidak pada minggu ke 2. Nilai tertinggi pada minggu 1 adalah pada ikan gurami dengan 134 ppm sedangkan untuk minggu 3 dan 4 ikan lele adalah yang tertinggi dengan nilai 121 ppm dan 108,5 ppm. Sedangkan untuk nilai TDS terendah selalu didapatkan oleh ikan nila pada setiap minggunya dengan rentang antara 48,5–97,5 ppm. Analisis TDS biasanya dinyatakan dalam satuan ppm, dilakukan dengan cara mengukur jumlah zat terlarut, baik organik maupun anorganik, yang ada dalam suatu cairan atau padatan yang terlarut dalam air. Namun, analisis ini tidak memberikan informasi mengenai jenis atau hubungan antara padatan terlarut tersebut. Grafik nilai rata-rata nilai TDS setiap minggu disajikan pada **Gambar 5**.

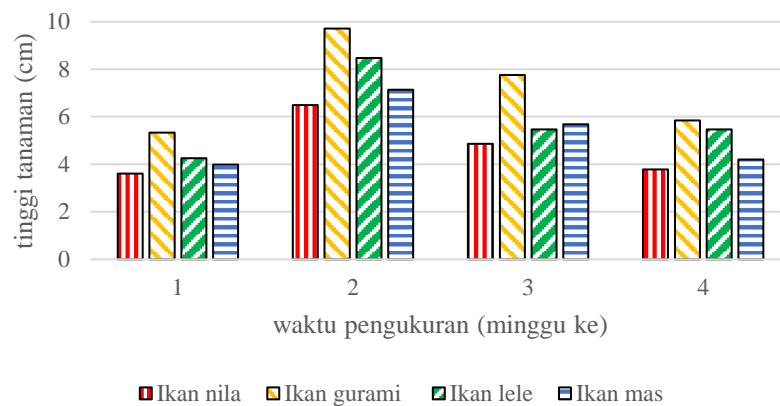


Gambar 5. Grafik nilai rata-rata nilai TDS setiap minggu

Adanya perbedaan pada hasil pengukuran pada **Gambar 5** kemungkinan dikarenakan adanya perbedaan dari jumlah ikan yang bertahan hidup atau disebut dengan *Survival Rate*, dimana hal tersebut juga mempengaruhi hasil buangan dan sisa metabolisme ikan yang nantinya akan mempengaruhi nilai TDS dan EC yang dihasilkan.

3.6 Pertambahan Panjang Tanaman Kangkung Air

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis ikan tidak berpengaruh nyata terhadap panjang atau tinggi dari tanaman kangkung air selama penelitian. Rentang panjang tanaman kangkung adalah 13,6–47,2 cm dengan nilai rata-rata yaitu 29,68 cm. Hasil ini sesuai dengan penelitian (Khodijah *et al.*, 2022), yang memiliki panjang rata-rata tanaman kangkung 29,06–30,37 cm. Sedangkan untuk pertambahan panjang mutlak tertinggi didapatkan perlakuan ikan gurami dengan rata-rata pertambahan panjang mutlak sebesar 28,64 cm, dan pertambahan panjang mutlak terendah didapatkan oleh perlakuan dengan ikan nila sebesar 18,75 cm.

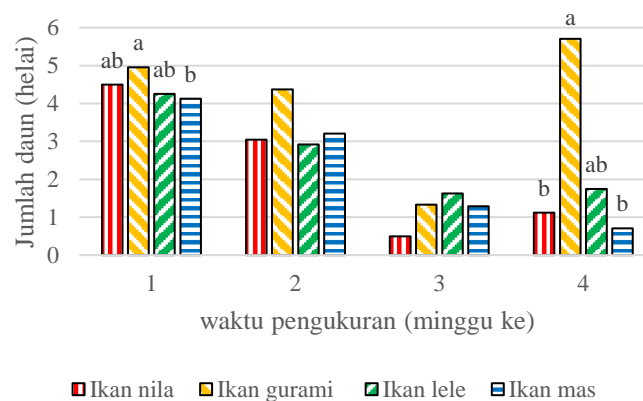


Gambar 6. Grafik nilai rata-rata nilai pertambahan panjang setiap minggu

Hasil pengukuran panjang dan uji lanjut dengan DMRT setiap minggu disajikan pada **Gambar 6**. Dapat dilihat nilai pertambahan dari panjang tanaman tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan dan yang paling tinggi pertambahan panjangnya setiap minggu adalah perlakuan dengan ikan gurami, sedangkan yang paling rendah adalah ikan nila.

3.7 Pertambahan Jumlah Daun Kangkung Air

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis ikan tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan jumlah daun selama penelitian, dimana jumlah daun paling sedikit di akhir penelitian adalah 9 helai dan terbanyak adalah 29 helai dengan jumlah helai daun rata-rata 15,05 helai. Rata-rata daun pada akhir penelitian lebih banyak dibandingkan jumlah daun pada penelitian (Khodijah *et al.*, 2022) yaitu 12,89–14 helai. Sedangkan untuk pertambahan jumlah daun mutlak tertinggi didapatkan oleh perlakuan dengan ikan gurami dengan jumlah daun rata-rata 16,38 helai, sedangkan yang terendah adalah perlakuan ikan nila dengan rata-rata 9,16 helai.

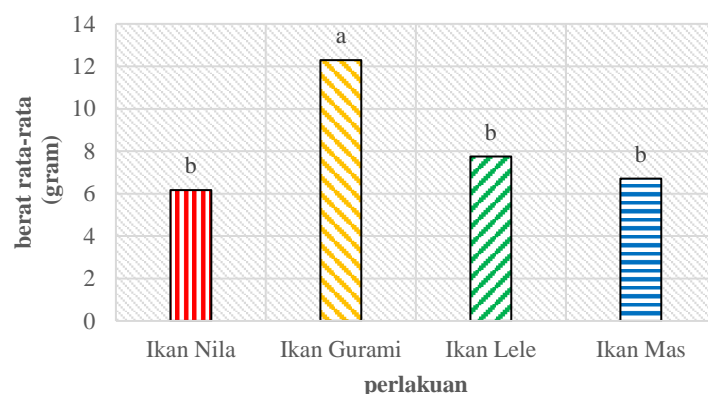


Gambar 7. Grafik rata-rata nilai pertambahan daun setiap minggu

Hasil pengukuran jumlah daun dan uji lanjut dengan DMRT setiap minggu yang disajikan pada **Gambar 7**, menjelaskan bahwa pertambahan jumlah daun berbeda nyata pada tiap perlakuan. Dapat dilihat pada minggu 1 dan 4 memiliki perbedaan nyata sedangkan minggu 2 dan 3 tidak. Pada minggu 1, ikan gurami berbeda nyata dengan ikan mas namun tidak berbeda nyata dengan ikan lele dan nila. Sedangkan pada minggu 4 ikan gurami berbeda nyata dengan ikan nila dan ikan mas namun tidak berbeda nyata dengan ikan lele. Nilai pertambahan daun paling tinggi pada minggu 1 dan 4 didapatkan oleh perlakuan dengan menggunakan ikan gurami, yaitu dengan rata-rata sebanyak 4,9 dan 5,7 helai daun. Sedangkan yang terendah adalah ikan mas, yaitu 4,1 dan 0,7 helai. Sedangkan untuk pertambahan jumlah daun setiap minggunya dapat dilihat pada **Gambar 7**. Nilai pertambahan daun pada minggu 3 dan 4 rata-rata hanya mengalami sedikit pertambahan dikarenakan ada beberapa ukuran daun kecil yang layu, sehingga tidak bertambah bahkan beberapa berkurang jumlah daunnya.

3.8 Berat Kangkung Air

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis ikan berpengaruh nyata terhadap berat dari tanaman kangkung air. Berat dari tanaman kangkung air yang paling tinggi didapatkan oleh perlakuan dengan menggunakan ikan Gurami, dengan jumlah rata-rata berat ke-12 tanaman adalah 12,292 g pada hari akhir pengamatan. Sedangkan yang terendah adalah dengan perlakuan ikan Nila dan ikan Mas dengan jumlah berat rata-rata dari ke-12 tanaman adalah sekitar 6 g pada hari akhir pengamatan, dapat dilihat pada **Gambar 8**. Hasil pengukuran rata-rata berat tanaman kangkung air dan uji lanjut dengan DMRT di akhir pengamatan disajikan pada **Gambar 8**. Dapat dilihat nilai dari berat tanaman kangkung air dengan ikan gurami adalah berbeda nyata terhadap ikan mas, lele dan nila.



Gambar 8. Grafik rata-rata nilai berat tanaman kangkung air

3.9 Survival Rate (SR) Ikan

Survival Rate atau kelangsungan hidup ikan dapat dilihat pada **Tabel 1**. Nilai yang paling tinggi ditunjukkan oleh ikan Lele dengan nilai rata-rata kelangsungan hidup ikan pada masing-masing perlakuannya adalah 78,33%, sedangkan yang paling rendah adalah ikan Nila dengan persentase kelangsungan hidup ikan Nila adalah 33,33%, dimana hal ini akan berpengaruh terhadap parameter lainnya pada penelitian ini, seperti nilai suhu yang tinggi, nilai ammonia yang cukup tinggi karena tidak adanya pergantian air serta faktor lainnya.

Tabel 1. Nilai persentase rata-rata kelangsungan hidup ikan

Perlakuan	Rata-rata (%)
Ikan Nila	33,33
Ikan Gurami	68,33

Perlakuan	Rata-rata (%)
Ikan Lele	78,33
Ikan Mas	36,67

Ikan nila dan mas tersisa rendah kemungkinan karena toleransi suhu air yang ideal untuk mendukung pertumbuhan optimal ikan air tawar, seperti ikan mas dan nila, adalah sekitar 28°C (Tatangindatu *et al.*, 2013), sedangkan suhu penelitian di atas tersebut. Selain itu, tingginya kadar ammonia dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan, menyebabkan ikan stress, menurunnya nafsu makan, serta dapat menimbulkan penyakit yang dapat menyebabkan kematian.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa jenis ikan tidak berpengaruh terhadap parameter kualitas air yaitu pH, TDS, dan EC, tetapi berpengaruh pada parameter kualitas air berupa ammonia. Nilai terbaik didapatkan oleh ikan lele dan ikan gurami dengan nilai rata-rata setiap minggunya yaitu 0,083 mg/L dan 0,011 mg/L, yang berbeda dengan ikan nila dan ikan mas dengan rata-rata setiap minggunya yaitu 0,163 mg/L dan 0,156 mg/L. Jenis ikan tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang tanaman dan jumlah daun, namun jenis ikan berpengaruh terhadap berat akhir tanaman dimana ikan gurami menghasilkan berat tanaman tertinggi seberat 12,292 g. Nilai *Survival Rate* atau kelangsungan hidupan ikan yang paling tinggi adalah ikan Lele dengan nilai 78,33%, diikuti oleh ikan Gurami dengan nilai 68,33%, ikan Mas dengan nilai 36,67% dan ikan Nila dengan nilai 33,33%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Jambi, terutama kepada dosen pembimbing yang telah memberikan bantuan dalam pembuatan artikel ilmiah dan mendukung proses penelitian, serta kepada orang tua dan kakak yang dengan tulus membantu secara moral, mental dan materi.

DAFTAR PUSTAKA

- Dana, D. A., & Nadiro, V. N. (2019). Akuaponik Sebagai Inovasi Budidaya Ikan Nila dan Kangkung Organik Ramah Lingkungan di Politeknik Kelautan dan Perikanan Sidoarjo. *Prosiding Seminar Nasional "Membangun Kemandirian Korporasi Petani Indonesia Menuju Kedaulatan Pangan Berkelanjutan,"* 193–205.
- Dauhan, R. E. S., Efendi, E., & Suparmono, S. (2014). Efektifitas Sistem Akuaponik dalam Mereduksi Konsentrasi Amonia pada Sistem Budidaya Ikan. *E-Journal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*, 3(1), 297–302.
- Effendie, Moch. I. (1997). *Biologi perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara.
- Farida, N. F., Abdullah, S. H., & Priyati, A. (2017a). ANALISIS KUALITAS AIR PADA SISTEM PENGAIRAN AKUAPONIK [Analysis of Water Quality in Aquaponic Irrigation System]. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, 5(2), 385–394. <https://doi.org/10.29303/jrpb.v5i2.54>
- Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. (2022). *Pencarian produksi ikan dengan perbandingan tahun*. <https://statistik.kkp.go.id/>.
- Kesuma, B. W., Budiyanto, B., & Brata, B. (2019). Efektifitas Pemberian Probiotik Dalam Pakan Terhadap Kualitas Air Dan Laju Pertumbuhan Pada Pemeliharaan Lele Sangkuriang (*Clarias Gariepinus*) Sistem Terpal. *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam Dan Lingkungan*, 8(2), 21–27. <https://doi.org/10.31186/naturalis.8.2.9206>
- Khodijah, N. S., Arisandi, R. A., Saputra, H. M., & Santi, R. (2022a). Kangkung Akuaponik

- dengan Perlakuan Berbagai Jenis Pupuk Foliar dan Padat Tebar Lele Pada Sistem Budikdamber Lele Kangkung. *Kultivasi*, 21(1). <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v21i1.37436>
- Kurniawan, I., Sholeh, A., & Mariadi, P. D. (2022). Pemeriksaan Amonia dalam Air Menggunakan Metode Fenat dengan Variasi Suhu dan Waktu Inkubasi. *Seminar Nasional Kimia 2021 "Peran Dan Tantangan Kimiawan Muslim Di Era New Normal,"* 77–82.
- Marlina, E., & Rakhmawati, R. (2016). Kajian kandungan ammonia pada budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) menggunakan teknologi akuaponik tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*). *Prosiding Seminar Nasional Tahunan Ke-V Hasil-Hasil Penelitian Perikanan Dan Kelautan*, 181–187.
- Molleda, M. I. (2008). Water quality in recirculating aquaculture system for Arctic Charr (*Salvelinus alpinus* L.) culture.
- Nursandi, J. (2018). Budidaya Ikan Dalam Ember “Budikdamber” dengan Aquaponik di Lahan Sempit. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian VII Polinela 2018*, 129–136.
- Prastio, U. (2015). *Panen Sayuran Hidroponik Setiap Hari* (N. Riawan, Ed.; Cetakan Pertama). AgroMedia Pustaka.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. (2022). *Statistik Konsumsi Pangan Tahun 2022*.
- Rahmadhani, L. E., Widuri, L. I., & Dewanti, P. (2020). KUALITAS MUTU SAYUR KASEPAK (KANGKUNG, SELADA, DAN PAKCOY) DENGAN SISTEM BUDIDAYA AKUAPONIK DAN HIDROPONIK. *JURNAL AGROTEKNOLOGI*, 14(01), 33. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v14i01.15481>
- Rozie, F., Syarif, I., Al Rasyid, M. U. H., & Satriyanto, E. (2021). Sistem Akuaponik untuk Peternakan Lele dan Tanaman Kangkung Hidroponik Berbasis IoT dan Sistem Inferensi Fuzzy. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 8(1), 157. <https://doi.org/10.25126/jtiik.0814025>
- Sabrina, S., Ndobe, S., Tis'i, M., & Tobigo, D. T. (2018). Pertumbuhan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Pada Media Biofilter Berbeda. *Jurnal Penyuluhan Perikanan Dan Kelautan*, 12(3), 215–224. <https://doi.org/10.33378/jppik.v12i3.111>
- Scabra, A. R., Abdurrahman, M. I., Az Zuhud, U., & Widodo, A. S. (2021). INTRODUKSI TEKNOLOGI BUDIKDAMBER DI DESA GONDANG KABUPATEN LOMBOK UTARA. *Indonesian Journal of Fisheries Community Empowerment*, 1(2), 171–178. <https://doi.org/10.29303/jppi.v1i2.187>
- Setyaningrum, H. D., & Saparinto, C. (2011). *Panen Sayur secara Rutin di Lahan Sempit* (Cetakan I). Penebar Swadaya.
- Suryani, R. (2015). *Hidroponik Budi Daya Tanaman Tanpa Tanah*. Arcitra.
- Tarigan, R. (2002). Cara pemeliharaan ikan pada kolam pekarangan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(28), 84–90.
- Tatangindatu, F., Kalesaran, O., & Rompas, R. (2013a). Studi Parameter Fisika Kimia Air pada Areal Budidaya Ikan di Danau Tondano, Desa Paleloan, Kabupaten Minahasa. *E-Journal BUDIDAYA PERAIRAN*, 1(2). <https://doi.org/10.35800/bdp.1.2.2013.1911>
- Verawati, Y., Muarif, M., & Mumpuni, F. (2015). Perbedaan padat penebaran terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) pada sistem resirkulasi. *Jurnal Mina Sains*, 1(1), 6–12.
- Wahyuningsih, S., Gitarama, A. M., & Gitarama, A. M. (2020). Amonia Pada Sistem Budidaya Ikan. *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 5(2), 112. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v5i2.929>
- Widodo, A., Alfia, R., Nurhayati, N., & Kholis, N. (2021). Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Sistem Akuaponik Berbasis IoT. *Jurnal Teknik Elektro*, 10(3), 707–714.
- Zidni, I., Iskandar, I., Rizal, A., Andriani, Y., & Ramadan, R. (2019). The Effectiveness of

Aquaponic Systems with Different Types of Plants on the Water Quality of Fish Culture Media. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 9(1), 81. <https://doi.org/10.33512/jpk.v9i1.7076>
Zulhelman, Z., Ausha, H. A., & Ulfa, R. M. (2017). PENGEMBANGAN SISTEM SMART AQUAPONIK. *Jurnal Poli-Teknologi*, 15(2). <https://doi.org/10.32722/pt.v15i2.848>