

EVALUASI PEMBERIAN TEPUNG KEDELAI TERHADAP TINGKAT KANIBALISME BENIH IKAN LELE (*Clarias sp.*)

by Danella Austraningsih Puspa Nazar

Submission date: 14-Jan-2022 03:02PM (UTC+0700)

Submission ID: 1741568739

File name: Revisi_Manuskrip_Jurnal_Riset_Akuakultur_Danella.pdf (442.19K)

Word count: 3695

Character count: 21516

EVALUASI⁵³ PEMBERIAN TEPUNG KEDELAI TERHADAP TINGKAT KANIBALISME BENIH IKAN LELE (*Clarias* sp.)

Danella Austraningsih Puspa Nazar, Agus Oman Sudrajat*, Harton Arfah, Dinamella Wahjuningrum, Fajar Maulana

41

Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB University

ABSTRAK

Kanibalisme adalah proses memakan dan membunuh individu yang sama jenis yang merupakan masalah dalam budidaya ikan. Selain hormon steroid, asam amino tryptophan yang terkandung pada kedelai merupakan asam amino precursor dari hormon serotonin yang berperan dalam kontrol agresivitas pada ikan. Pada penelitian ini benih ikan lele ukuran 2-3¹³ diberi pakan yang disuplementasi dengan tepung kedelai selama 30 hari; 0g kg⁻¹ (K), 50g kg⁻¹ (TK50), 100g kg⁻¹ (TK100) pakan dan hormon steroid sebagai kontrol positif: 38³⁸ 0mg 17 α -metiltestosteron (MT) kg⁻¹ dan 50mg estradiol-17 β (E2) kg⁻¹. Penelitian ini dilakukan dengan metode rancangan acak lengkap (RAL). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan TK 100 pada pakan dapat meningkatkan tingkat kelangsungan hidup, menekan adanya kanibalisme serta ikan yang berpotensi kanibal ($P < 0,05$). Hasil dari kinerja pertumbuhan menunjukkan bahwa nilai laju bobot mutlak, laju pangang¹⁴ mutlak, laju panjang spesifik dan koefisien keragaman panjang memiliki hasil yang berbeda nyata antar perlakuan ($P < 0,05$) dan perlakuan laju bobot spesifik tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Penambahan tepung kedelai dalam pakan mampu menekan adanya kanibalisme pada benih lele sebesar 21,21%. Penurunan kanibalisme tersebut sejalan dengan adanya peningkatan kelangsungan hidup pada benih. Suplementasi tepu¹⁵ kedelai dalam pakan dapat menjadi alternatif solusi untuk penurunan tingkat kanibalisme pada pemeliharaan benih ikan lele.

KATA KUNCI: *Clarias* sp, kanibalisme, fitoestrogen, tepung kedelai, triptofan

ABSTRACT

31

*Evaluation of Supplementation Soybean Meal on The Level of Cannibalism of Catfish (*Clarias* sp.) Fingerling*

Cannibalism is eating and killing individuals of the same species, which is a problem in aquaculture. In addition to steroid hormones, the amino acid tryptophan contained in soybeans is an amino acid precursor of the serotonin hormone which plays a role in controlling aggressiveness in fish. This study used 2-¹³ cm catfish fingerlings fed with supplementation of soybean meal for 30 days: 0g kg⁻¹ (K), 50g kg⁻¹ (TK50), 100g kg⁻¹ (TK100) feed and steroid hormones as positive con³⁴: 30mg 17 α -methyltestosterone (MT) kg⁻¹ and 50mg estradiol-17 β (E2) kg⁻¹. This study used a completely randomized design. The results showed that the addition of TK 100 to the feed could increase the survi²⁰ rate, suppress the presence of cannibalism and potentially cannibalistic fish ($P < 0.05$). The results of the growth performance showed that the total weight rate, total length rate, specific length

45
rate, and length variation coefficient had significantly different results between treatments ($P < 0.05$), and specific weight rates were not significantly different ($P > 0.05$). The addition of soybean meal in feed suppressed cannibalism in catfish fingerlings by 21.21%. The decrease in cannibalism was in line with the increase in the survival of the seeds. Supplementation of soybean meal in feed can be an alternative solution to reduce cannibalism in catfish fingerlings

KEYWORDS: *Clarias* sp, cannibalism, phytoestrogen, soybean meal, tryptophan

31 PENDAHULUAN

Ikan lele (*Clarias* sp.) adalah komoditas perikanan budidaya yang digemari oleh masyarakat Indonesia. Hal ini sejalan dengan tingkat produksi ikan lele yang meningkat, namun terdapat permasalahan yang dihadapi dalam penyediaan benih ikan lele dikarenakan adanya kanibalisme. Kanibalisme merupakan kegiatan membunuh dan mengonsumsi sebagian maupun seluruh bagian tubuh dari spesies yang sama (Sopha *et al.*, 2015). Jumlah kanibalisme pada ikan lele cukup tinggi terjadi pada fase larva dan benih (Baras *et al.*, 2011). Kematian yang disebabkan oleh kanibalisme pada juvenil berumur 29-79 hari dapat mencapai 42,5% dari total populasi (Obirikorang *et al.*, 2014). Kanibalisme dapat disebabkan oleh faktor individunya (endogen) dan lingkungannya (eksogen). Beberapa penelitian yang telah dilakukan untuk mengurangi kanibalisme pada *Clarias* sp. adalah dengan mengoptimalkan salinitas (Kawamura *et al.*, 2017), pemberian hormon steroid (Colman *et al.*, 2009) (Siregar *et al.*, 2021) dan penambahan triptophan pada pakan (Hseu *et al.*, 2003).

Hormon steroid telah diketahui dapat mempengaruhi kanibalisme pada ikan. Pemberian hormon estradiol-17 β (Putri *et al.*, 2020) dan pemberian hormon 17 α -ethinylestradiol pada ikan zebra (Colman *et al.*, 2009) merupakan salah satu cara menurunkan tingkat kanibalisme, dengan menekan testosteron yang merupakan hormon steroid yang dapat memediasi perilaku agresivitas pada ikan. Penelitian lain

juga disebutkan bahwa penambahan asam amino triptofan pada pakan dapat menekan adanya kanibalisme (Hseu *et al.*, 2003). Triptofan merupakan prekursor dalam pembentukan serotonin di dalam tubuh, yang dimana serotonin (5-HT) sendiri itu adalah neurotransmitter yang memiliki fungsi dalam respon endokrin, pengendalian emosi, mengatasi stress dan agresivitas (Backström & Winberg, 2017). Pengendalian kanibalisme ini masih memiliki dua pendapat yang berbeda, sehingga diperlukannya adanya penelitian untuk dapat menentukan bahan aktif yang dapat memiliki peran yang sesuai pada ikan lele berukuran 2-3cm.

Penggunaan hormon sintesis dapat menurunkan kanibalisme dengan hasil yang baik, tetapi penggunaan hormon sintetis dapat menyebabkan pencemaran pada lingkungan sehingga diperlukan adanya bahan alternatif pengganti hormon sintesis. Bahan yang dapat digunakan salah satunya yaitu bahan herbal mengandung fitoestrogen (Rohani 2012). Fitoestrogen adalah senyawa yang memiliki sifat estrogenik yang berasal dari tumbuhan (Sitasiwi 2009) dan dapat memodulasi aksi (Forsatkar *et al.*, 2013) estrogen endogen dan sering mengikat pada reseptor estrogen (Committee on Toxicity of Chemicals in Food 2003).

Tidak hanya hormon steroid yang dapat menekan adanya kanibalisme, tetapi serotonin juga diketahui dapat menekan kanibalisme seperti pada ikan zander (*pikeperch*) (Król & Zakęs, 2016). Serotonin disintesis didalam neuron dengan menggunakan asam amino triptofan sebagai precursornya (Prasad *et al.*, 2015). Kedelai tidak hanya memiliki kandungan fitoestrogen, namun juga memiliki kandungan triptofan. Tepung kedelai memiliki kandungan triptofan sekitar 0,6% (IAFFD 2021). Pada penelitian ini suplementasi tepung kedelai dalam pakan

dievaluasi untuk menentukan bagaimana peranannya dalam mengendalikan kanibalisme pada pemeliharaan benih ikan lele

BAHAN DAN METODE

Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimental dengan menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL), yaitu dengan penggunaan dosis tepung kedelai yang berbeda. Tepung kedelai digunakan dalam tiga dosis perlakuan, yaitu 0g kg⁻¹, 50g kg⁻¹, 100g kg⁻¹ pakan serta adanya 2 kontrol positif hormon dengan menggunakan 30mg 17 α -metiltestosteron kg⁻¹ dan 50mg estradiol-17 β kg⁻¹ pakan. Penelitian ini menggunakan pengulangan sebanyak tiga kali.

Pemeliharaan Ikan

Penelitian ini menggunakan benih ikan lele dengan ukuran 2,9 $\pm$ 0,41 cm dengan padat tebar 2000 ekor m⁻¹. Pemeliharaan ikan uji dilakukan selama 30 hari. Pemberian pakan dilakukan sebanyak tiga kali sehari, dengan *feeding rate* sebesar 3-5%. Ikan yang mati dihitung dan diamati, kemudian dibuang tanpa adanya penggantian ikan baru. Pengamatan tipe kanibalisme, kematian non kanibalisme dan kanibalisme dilakukan setiap hari. Kanibalisme tipe I adalah ikan yang mati dan terdapat luka atau gigitan pada bagian tubuhnya. Kanibalisme tipe II adalah ikan yang hilang dimangsa selama penelitian. Sampel ikan yang mati diamati luka atau gigitan pada tubuhnya.

Persiapan Pakan Uji

Pakan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan komersial yang dilumuri dengan tepung kedelai sesuai dengan setiap perlakuan. Proses *coating* dilakukan menggunakan putih telur sebagai perekat. Proses pembuatan pakan uji

dilakukan dengan menimbang tepung kedelai sesuai dengan perlakuan, kemudian dicampur dengan 100 mL air dan 1 butir putih telur pada setiap kg pakan. Campuran tepung kedelai tersebut kemudian dilumuri pada pakan hingga merata ke seluruh permukaan. Proses pengeringan dilakukan dengan menggunakan oven selama 6 jam hingga pakan benar-benar kering. Pada pakan kontrol hanya dilumuri dengan air dan putih telur tanpa penambahan tepung kedelai.

Pengambilan Serum Tubuh

Sampel ikan uji diambil sebanyak tiga ekor dari masing-masing pengulangan untuk pengujian hormon. Waktu pengambilan sampel ikan dilakukan pada hari pemeliharaan ke 0, 15, dan 30. Prosedur yang akan dilakukan yaitu pertama ikan diambil dan dimasukkan ke wadah sampel. Selanjutnya seluruh tubuh ikan digerus hingga halus kemudian ditambahkan larutan PBS (*Phosphate Buffer Saline*) hingga homogen. Perbandingan jumlah ikan dengan larutan PBS yaitu 1:4 untuk pengukuran kadar hormon, selanjutnya sampel ¹⁵ disentrifugasi dengan kecepatan 5000 rpm selama 10 menit pada suhu 4°C. Bagian supernatan diambil dan dimasukkan kedalam microtube lalu disimpan pada suhu -20°C atau dalam freezer.

Parameter Uji

Beberapa parameter yang diambil selama penelitian ini meliputi parameter kanibalisme (total kanibalisme, tipe kanibalisme, potensi kanibal, kematian non kanibalisme dan tingkat kelangsungan hidup), kinerja pertumbuhan ⁴⁴ (pertumbuhan panjang dan bobot mutlak, pertumbuhan bobot dan panjang spesifik, dan koefisien keragaman panjang), profil hormon testosteron dan estradiol, nisbah kelamin, serta ²⁶ parameter kualitas air (suhu, oksigen terlarut, pH dan TAN).

Analisis data

Data dari parameter kanibalisme, kinerja pertumbuhan dan nisbah kelamin yang didapatkan akan ditabulasi dengan menggunakan program Microsoft Office Excel 2010 yang kemudian dianalisis ragam (ANOVA) dengan menggunakan program SPSS pada ¹⁴ selang kepercayaan 95%. Jika hasil menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan ($P < 0,05$) maka akan dilakukan dengan uji Duncan dengan $\alpha = 0,05$. Data profil hormon testosteron dan estradiol, serta kualitas air yang ²⁶ didapatkan akan dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN BAHASAN

Pada penelitian ini diketahui bahwa penambahan tepung kedelai mampu menurunkan adanya tingkat kanibalisme ($P < 0,05$) pada benih lele berukuran $2,9 \pm 0,41$ cm yang dipelihara selama 30 hari (Tabel 1). Penurunan kanibalisme ini berdampak positif pada kelangsungan hidup ikan yang meningkat 21,12% dengan penambahan tepung kedelai (TK100). Hal ini diduga adanya pengaruh bahan yang dikandung oleh tepung kedelai itu sendiri. Menurut Astawan & Hazmi (2016), kedelai memiliki sumber serat pangan yang terdiri dari kandungan protein rata rata sebesar 35% dan memiliki susunan asam amino esensial yang lengkap. Selain memiliki kandungan protein, kedelai juga memiliki kandungan fitoesterogen yaitu isoflavon (Astawan *et al.*, 2016).

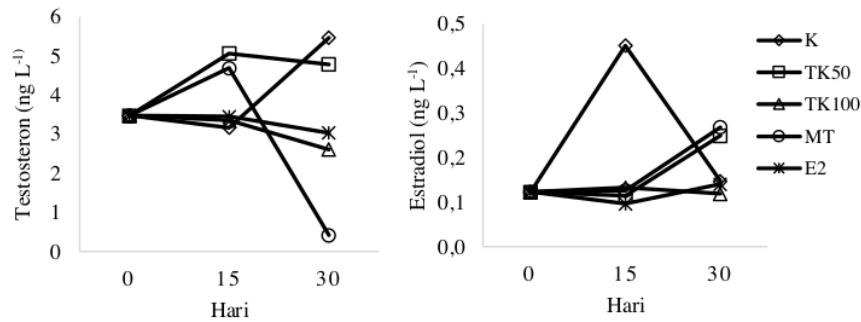
Tabel 1 Nilai kelangsungan hidup, total kanibalisme, tipe kanibalisme, kematian non kanibalisme dan potensi kanibal.

Table 1 Survival rate, total cannibalism, type of cannibalism, non-cannibalism mortality, and potential of cannibalism.

Perlakuan	Kelangsungan Hidup (%)	Total Kanibalisme (%)	Tipe Kanibal (%)		Kematian Non-Kanibalisme (%)	Potensi (%)
			1	2		
K	16,63±4,77 ^a	83,38±4,77 ^b	0,33±0,26 ^a	83,04±4,72 ^c	0,00±0,00 ^a	2,50±1,84 ^a
TK50	19,92±10,82 ^a	79,92±11,00 ^b	0,71±0,69 ^a	79,21±11,55 ^{bc}	0,17±0,19 ^a	2,38±1,42 ^a
TK100	37,75±13,17 ^b	62,17±13,16 ^a	0,13±0,22 ^a	62,04±13,34 ^a	0,08±0,07 ^a	0,90±0,58 ^a
MT	36,04±6,45 ^b	63,92±6,52 ^a	0,38±0,45 ^a	63,54±6,97 ^{ab}	0,04±0,07 ^a	0,57±0,15 ^a
E2	19,08±2,73 ^a	80,83±2,59 ^b	0,29±0,40 ^a	80,54±2,25 ^{bc}	0,08±0,14 ^a	1,54±0,37 ^a

Hal ini sejalan dengan tujuan yang diharapkan dari penelitian ini, tetapi menariknya pada perlakuan E2 memiliki tingkat kanibalisme ¹⁵ yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan TK100 dan MT ($P<0,05$) yang dimana seharusnya E2 yang merupakan penambahan hormon estradiol murni dapat menekan adanya kanibalisme. Berdasarkan hasil pengukuran kadar hormon (Gambar 1) diketahui bahwa pada perlakuan E2 dan TK100 memiliki kadar hormon testosteron yang rendah, tetapi memiliki hasil pada tingkat kanibalisme yang berbeda. Perlakuan TK100 mampu menekan adanya kanibalisme dibandingkan dengan perlakuan E2. ⁴⁶ Hal ini bertolak belakang dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penambahan hormon estradiol- $17\beta^{-1}$ kg pakan (Siregar *et al.*, 2021) dapat menekan hormon testosteron sehingga dapat menurunkan kanibalisme pada benih ikan lele. Hal ini diduga bahwa kandungan hormon steroid tidak mempengaruhi adanya kanibalisme pada benih ikan lele. Hal ini juga terjadi pada penelitian pada ikan *Astatotilapia burtoni* bahwa peningkatan hormon testosteron dapat menurunkan adanya agresifitas pada ikan tersebut (Huffman *et al.*, 2013). Sehingga diduga ada faktor lain yang dapat menurunkan tingkat kanibalisme pada penelitian ini. Clotfelter & Rodriguez, (2006) menyatakan bahwa esterogenik dapat bertindak

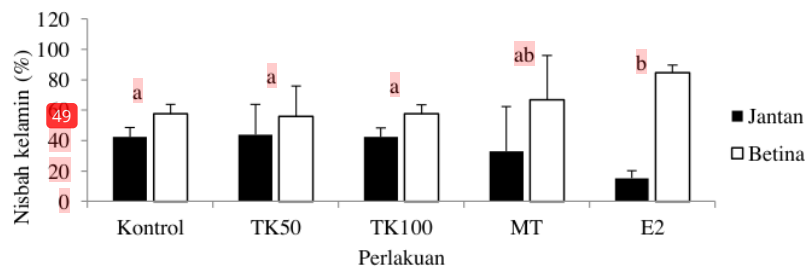
pada perilaku agresif melalui jalur neuropeptida, sehingga agresivitas tidak hanya dimodulasi oleh hormon androgen.



Gambar 1 Profil hormon testosteron dan estradiol

Figure 1 Testosterone and estradiol hormone profile

Pengamatan nisbah kelamin pada penelitian ini diamati setelah 90 hari pemeliharaan (Gambar 2), dimana saat itu gonad dan genital dari ikan lele tersebut sudah terbentuk. Hasil pengamatan diketahui bahwa ikan betina mendominasi pada semua perlakuan. Hal ini membuktikan bahwa ikan yang jantan tidak selalu memiliki agresivitas yang tinggi sehingga menjadi kanibal. Ikan betina juga dapat memiliki agresivitas yang tinggi. Sehingga memang diduga ada bahan aktif lain yang berperan dalam adanya kanibalisme pada benih ikan lele ini.



Gambar 2 Nisbah kelamin ikan lele

Figure 2 Sex ratio of *clarias*

Kanibalisme²⁰ dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu, faktor genetik, populasi dan lingkungan ikan yang dipelihara (Naumowicz *et al.*, 2017). Menurut Filby *et al.* (2010), salah satu yang mempengaruhi kanibalisme ini adalah adanya ekspresi perilaku agresif oleh ikan yang dipengaruhi oleh aktivitas neurotransmiter atau neuroendokrin. Jalur neurologis yang terkait pada agresivitas ini salah satunya adalah serotonin (5-HT), somatostatin, dopamin,⁴⁸ *hypothalamo-pituitary-interrenal* (HPI) dan *hypothalamo-pituitary-gonadal* (HPG). Hal ini selaras dengan Kania *et al.* (2012) bahwa sistem tersebut dapat mempengaruhi adanya agresivitas, yang dimana hormon testosteron dan esterogen dapat meningkatkan adanya agresivitas sedangkan serotonin dapat menurunkan agresivitas (Naumowicz *et al.*, 2017).

Serotonin merupakan salah satu faktor yang diduga berperan pada penelitian ini. Studi tentang pengaruh serotonin sudah diteliti pada beberapa jenis ikan, seperti ikan zander (*pikeperch*) (Król & Zakęś, 2016), ika⁴² *atlantic cod* (Höglund *et al.*, 2005) dan ikan kerapu (Hseu *et al.*, 2003). Serotonin membutuhkan asam amino triptofan dalam pembentukannya di dalam tubuh. Asam amino triptofan ini ditemukan pada kandungan tepung kedelai. Hal ini dapat menguatkan bahwa TK100 dapat menekan kanibalisme dengan mekanisme peningkatan jumlah serotonin yang disintesis oleh triptofan pada tepung kedelai. Kandungan isoflavon pada tepung kedelai juga berperan sebagai serotonin reuptake inhibitor yang mana dapat meningkatkan jumlah serotonin di dalam otak (Ofir *et al.*, 2003).

Kanibalisme menyebabkan adanya perbedaan ukuran pada ikan sehingga adanya ikan yang berukuran lebih besar yang akan berpotensi kanibal. Perlakuan TK100 memiliki nilai potensi kanibal yang paling rendah walaupun⁴³ tidak berbeda nyata antar perlakuan ($P>0,05$). Fenomena ini terjadi karena adanya heterogenitas

benih yang mengakibatkan ikan akan memangsa ikan yang lebih kecil darinya. Kanibalisme tipe I dapat memicu heterogenitas dikarenakan mendapatkan nutrisi tambahan dari mangsanya. Sehingga akan menyebabkan adanya kanibalisme tipe II (Naumowicz *et al.*, 2017). Tipe kanibalisme yang mendominasi pada penelitian ini adalah kanibalisme tipe II (P<0,05) dengan nilai tertinggi pada perlakuan K sebesar 83,04%.

Kinerja pertumbuhan yang tertinggi didapatkan pada perlakuan K dan E2 (Tabel 2), yang dimana perlakuan ini memiliki tingkat kanibalisme yang tinggi, sehingga mendapatkan nutrisi tambahan dari mangsanya. Peningkatan kanibalisme dapat menurunkan kepadatan dalam akuarium dibandingkan dengan perlakuan TK100 yang memiliki jumlah ikan yang lebih banyak. Semakin banyak jumlah ikan, maka ruang gerak semakin sedikit dan adanya kompetisi perolehan pakan (Siregar *et al.*, 2021). Tingginya kepadatan juga mengakibatkan ikan lebih aktif bergerak sehingga membutuhkan energi yang lebih sehingga pertumbuhan kurang maksimal (Boerrigter *et al.*, 2015). Kandungan tepung kedelai seperti triptofan juga dapat mempengaruhi adanya kinerja pertumbuhan pada ikan kerapu (Hseu *et al.*, 2003). Peningkatan aktivitas serotonin pada ikan mas koki dapat mengurangi asupan makan (De Pedro *et al.*, 1998) dan menghambat sekresi hormon pertumbuhan pada ikan yang dimana hormon tersebut juga mempengaruhi asupan makan (Peng & Peter, 1997).

Tabel 2 Kinerja pertumbuhan

Table 2 Growth performance

Perlakuan	Rata rata bobot akhir	Rata rata panjang akhir	LBM (gr/ekor)	LPM (cm/ekor)	LBS (%/ikan/hari)	LPS (%/ikan/hari)	KK Panjang
K	4,62±0,70 ^{bc}	8,56±0,50 ^c	4,40±0,72 ^{bc}	5,64±0,60 ^c	10,14±0,76 ^a	3,58±0,31 ^b	9,00±0,78 ^{ab}
TK50	3,75±1,12 ^{abc}	7,93±1,09 ^{bc}	3,54±1,14 ^{abc}	5,04±1,10 ^{bc}	9,61±1,44 ^a	3,35±0,48 ^b	9,94±1,13 ^{ab}
TK100	2,81±1,34 ^{ab}	6,97±0,94 ^{ab}	2,60±1,31 ^{ab}	4,09±0,82 ^{ab}	8,45±1,41 ^a	2,93±0,38 ^{ab}	10,77±1,12 ^c
MT	1,97±0,51 ^a	6,42±0,39 ^a	1,77±0,51 ^a	3,51±0,41 ^a	7,51±0,86 ^a	2,64±0,22 ^a	10,73±0,23 ^c
E2	5,06±1,40 ^c	8,58±0,81 ^c	4,83±1,41 ^c	5,61±0,87 ^c	10,24±1,21 ^a	3,53±0,38 ^b	8,41±1,26 ^a

Kematian non kanibalisme memiliki nilai yang cukup rendah pada setiap perlakuannya ($P>0,05$). Kematian lebih cenderung oleh adanya kanibalisme pada benih lele. Hal ini dapat diakibatkan salah satunya dengan rendahnya tingkat stress ikan akan lingkungannya. Kualitas air yang terdapat pada wadah pemeliharaan masih dalam nilai yang sesuai dengan pustaka dimana suhu berkisar 25-30°C, oksigen terlarut (DO) berkisar $> 3 \text{ mg.L}^{-1}$ (SNI 2014), pH berkisar 5,5 – 7,5 (Hermansyah, 2017), dan TAN $< 4 \text{ mg.L}^{-1}$ (Stone & Thomforde, 2004). Bahkan ikan lele mampu mentolerir amonia dengan nilai $5,7 \text{ mg.L}^{-1}$ (Li *et al.*, 2013).

KESIMPULAN

Penambahan tepung kedelai 100g kg^{-1} pakan (TK100) merupakan perlakuan terbaik yang mampu menekan adanya kanibalisme pada benih lele sebesar 21,21%. Kandungan asam amino triptofan pada tepung kedelai diyakini menjadi unsur yang berperan dalam penurunan kanibalisme dibandingkan dengan kandungan hormon steroid.

DAFTAR ACUAN

- ²⁸ Astawan, M., & Hazmi, K. (2016). Karakteristik fisikokimia tepung tempe kecambah kedelai. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, *11*(1), ²² 105–112.
- Astawan, M., Wresdiyati, T., & Ichsan, M. (2016). Karakteristik fisikokimia tepung tempe kecambah kedelai. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, *11*(1), 35–42.

¹⁸ Backström, T., & Winberg, S. (2017). Serotonin coordinates responses to social stress-What we can learn from fish. *Frontiers in Neuroscience*, *11*, 1–10. ³⁴

Baras, E., Raynaud, T., Slembrouck, J., Caruso, D., Cochet, C., & Legendre, M. (2011). Interactions between temperature and size on the growth, size heterogeneity, mortality and cannibalism in cultured larvae and juveniles of the Asian catfish, *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage). *Aquaculture Research*, *42*(2), 260–276.

²⁵ Boerrigter, J. G. J., van den Bos, R., van de Vis, H., Spanings, T., & Flik, G. (2015). Effects of density, PVC-tubes and feeding time on growth, stress and aggression in African catfish (*Clarias gariepinus*). *Aquaculture Research*, *47*(8), 2553–2568.

³ Clotfelter, E. D., & Rodriguez, A. C. (2006). Behavioral changes in fish exposed to phytoestrogens. *Environmental Pollution*, *144*(3), 833–839.

Colman, J. R., Baldwin, D., Johnson, L. L., & Scholz, N. L. (2009). Effects of the synthetic estrogen, 17 α -ethinylestradiol, on aggression and courtship behavior in male zebrafish (*Danio rerio*). *Aquatic Toxicology*, *91*(4), 346–354.

¹⁶ Committee on Toxicity of Chemicals in Food, Consumer Products and the Environment. (2003). *Phytoestrogens and Health*. London (UK): The Food Standards Agency

⁵ De Pedro, N., Pinillos, M. L., Valenciano, A. I., Alonso-Bedate, M., & Delgado, M. J. (1998). Inhibitory effect of serotonin on feeding behavior in goldfish: Involvement of CRF. *Peptides*, *19*(3), 505–511.

⁹ Filby, A. L., Paull, G. C., Hickmore, T. F. A., & Tyler, C. R. (2010). Unravelling the neurophysiological basis of aggression in a fish model. *BMC Genomics*,

11(1), 489-515

6

Forsatkar, M. N., Abedi, M., Nematollahi, M. A., & Rahbari, E. (2013). Effect of testosterone and fluoxetine on aggressive behaviors of fighting fish, *Betta splendens*. *International Journal of Aquatic Biology*, 1(6), 289–293.

19

Hermansyah. (2017). Rancang bangun pengendali pH air untuk pembudidayaan ikan lele berbasis Mikrokontroler Atmega16. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 2(1), 1–13.

2

Höglund, E., Bakke, M. J., Øverli, Ø., Winberg, S., & Nilsson, G. E. (2005). Suppression of aggressive behaviour in juvenile Atlantic cod (*Gadus morhua*) by L-tryptophan supplementation. *Aquaculture*, 249(1–4), 525–531.

Hseu, J. R., Lu, F. I., Su, H. M., Wang, L. S., Tsai, C. L., & Hwang, P. P. (2003). Effect of exogenous tryptophan on cannibalism, survival and growth in juvenile grouper, *Epinephelus coioides*. *Aquaculture*, 218(1–4), 251–263.

10

Huffman, L. S., O'Connell, L. A., & Hofmann, H. A. (2013). Aromatase regulates aggression in the African cichlid fish *Astatotilapia burtoni*. *Physiology and Behavior*, 112–113, 77–83.

32

[IAFFD] The International Aquaculture Feed Formulation Database. (2021). Feed ingredients composition database [diakses Agustus 1]. Tersedia pada <https://app.iaffd.com/ficd>.

21

Kania, B. F., Zawadzka, E., & Dębski, B. (2012). Neurohormonal basis of aggression in fish. *Medycyna Weterynaryjna*, 68(4), 195–198.

4

Kawamura, G., Bagarinao, T., Yong, A. S. K., Sao, P. W., Lim, L. S., & Senoo, S. (2017). Optimum low salinity to reduce cannibalism and improve survival of the larvae of freshwater African catfish *Clarias gariepinus*. *Fisheries Science*,

83(4), 597–605.

⁸ Król, J., & Zakeš, Z. (2016). Effect of dietary l-tryptophan on cannibalism, survival and growth in pikeperch *Sander lucioperca* (L.) post-larvae. *Aquaculture International*, 24(2), 441–451.

²⁷ Li, M., Chen, L., Qin, J. G., Li, E., Yu, N., & Du, Z. (2013). Growth performance, antioxidant status and immune response in darkbarbel catfish *Pelteobagrus vachelli* fed different PUFA/vitamin E dietary levels and exposed to high or low ammonia. *Aquaculture*, 406–407, 18–27.

⁷ Naumowicz, K., Pajdak, J., Terech-Majewska, E., & Szarek, J. (2017). Intracohort cannibalism and methods for its mitigation in cultured freshwater fish. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 27(1), 193–208.

³⁶ Obirikorang, K. ., Madkour, H. ., & Adjei-Boateng, D. (2014). A study of intra-cohort cannibalism in juveniles of the african catfish, (*Clarias gariepinus*) under controlled conditions. *International Journal of Science and Technology*, 3(1), 23–26.

¹¹ Ofir, R., Tamir, S., Khatib, S., & Vaya, J. (2003). Inhibition of serotonin re-uptake by licorice constituents. *Journal of Molecular Neuroscience*, 20(2), 135–140.

²³ Peng, C., & Peter, R. E. (1997). Neuroendocrine regulation of growth hormone secretion and growth in fish. *Zoological Studies*, 36(2), 79–89.

²⁹ Prasad, P., Ogawa, S., & Parhar, I. S. (2015). Role of serotonin in fish reproduction. *Frontiers in Neuroscience*, 9, 1–9.

¹ Putri, H. K., Zairin Jr., M., Carman, O., & Diatin, I. (2020). The use of different 17 β -estradiol hormone doses and water temperatures to control cannibalism in catfish *Clarias gariepinus* seed. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 19(2), 171–180.

Rohani M. S. (2018). Green aquaculture with herbal drugs. *Journal Aquaculture Research Development*, 9,1-6.

²⁴
[SNI] Standar Nasional Indonesia. (2014). Ikan lele dumbo (*Clarias* sp.) Bagian 4: Produksi benih. SNI: 6484.4:2014

¹
Siregar, K. N., Zairin Jr., M., Alimuddin, A., & Widanarni, W. (2021). Controlling the cannibalism of African catfish juvenile by 17 β -estradiol hormone administration and the stocking density determination. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 20(1), 72–81.

¹²
Sitasiwi, A.J. (2009). Efek paparan tepung kedelai dan tepung tempe sebagai sumber fitoestrogen terhadap jumlah kelenjar endometrium uterus mencit (*Mus musculus* L.). *Anatomi Fisiologi*, 17(1), 62-71

³⁵
Sopha, S., Santoso, L., & Putri, B. (2015). Pengaruh substitusi parsial tepung ikan dengan tepung tulang terhadap pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *E-Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*, 3(2), 403–410.

¹⁷
Stone, N. M., & Thomforde, H. K. (2004). Understanding your fish pond water analysis report. *University of Arkansas Cooperative Extension Program Printing Service*, January 2003, 34.

EVALUASI PEMBERIAN TEPUNG KEDELAI TERHADAP TINGKAT KANIBALISME BENIH IKAN LELE (Clarias sp.)

ORIGINALITY REPORT

28%

SIMILARITY INDEX

27%

INTERNET SOURCES

21%

PUBLICATIONS

17%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

journal.ipb.ac.id

Internet Source

2%

2

Submitted to University of Lincoln

Student Paper

2%

3

www.jesc.ac.cn

Internet Source

1%

4

repository.seafdec.org.ph

Internet Source

1%

5

pdfs.semanticscholar.org

Internet Source

1%

6

www.pr.bioflux.com.ro

Internet Source

1%

7

nordopen.nord.no

Internet Source

1%

8

Eike N. Oliveira, Wallice P. Duncan, Thaís B. Carvalho. " Use of common salt affects aggressiveness in matrinxã larvae () ", Aquaculture Research, 2020

Publication

1%

9	mountainscholar.org Internet Source	1 %
10	utexas.influent.utsystem.edu Internet Source	1 %
11	faculty.ksu.edu.sa Internet Source	1 %
12	digilib.uinsby.ac.id Internet Source	1 %
13	czkj.ci.cqvip.com Internet Source	1 %
14	repository.ipb.ac.id Internet Source	1 %
15	docobook.com Internet Source	1 %
16	Submitted to University of Western Australia Student Paper	1 %
17	zidapps.boku.ac.at Internet Source	1 %
18	tel.archives-ouvertes.fr Internet Source	1 %
19	jurnal.pusatsains.com Internet Source	1 %
20	repository.unair.ac.id Internet Source	1 %

21	Submitted to University of Edinburgh Student Paper	<1 %
22	jurnalpangan.com Internet Source	<1 %
23	www.yunyixue.cn Internet Source	<1 %
24	etd.repository.ugm.ac.id Internet Source	<1 %
25	repository.ubn.ru.nl Internet Source	<1 %
26	isfm.faperika.unri.ac.id Internet Source	<1 %
27	link.springer.com Internet Source	<1 %
28	ejournal.upnjatim.ac.id Internet Source	<1 %
29	www.biorxiv.org Internet Source	<1 %
30	Agung Kusuma Wijaya. "PENGARUH JENIS DAN DOSIS PENGGUNAAN PUPUK KANDANG PADA SORGUM TERHADAP FASE VEGETATIF PADA PEMOTONGAN KEDUA", Jurnal Agrotek Tropika, 2019 Publication	<1 %

31	Muhammad Teguh Selvy, Hastiadi Hasan, Sunarto .. "EFEKTIFITAS EKSTRAK BUAH MENGKUDU (<i>Morinda citrifolia</i>) UNTUK MENGURANGI TINGKAT KANIBALISME BENIH IKAN LELE SANGKURIANG (<i>Clarias</i> sp) DENGAN METODE BIOENKAPSULASI", Jurnal Ruaya : Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmu Perikanan dan Kelautan, 2013 Publication	<1 %
32	Roman Lunda, Koushik Roy, Petr Dvorak, Antonin Kouba, Jan Mraz. "Recycling biofloc waste as novel protein source for crayfish with special reference to crayfish nutritional standards and growth trajectory", Scientific Reports, 2020 Publication	<1 %
33	core.ac.uk Internet Source	<1 %
34	text.123docz.net Internet Source	<1 %
35	repository.its.ac.id Internet Source	<1 %
36	www.slideshare.net Internet Source	<1 %
37	jurnal-iktiologi.org Internet Source	<1 %

38	jurnal.ugm.ac.id Internet Source	<1 %
39	Yosep Hermawan. "Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nilem (<i>Osteochillus hasselti</i>) Yang Diberi Pakan Dengan Feeding Rate Berbeda", JURNAL MINA SAINS, 2017 Publication	<1 %
40	big5.39kf.com Internet Source	<1 %
41	de.scribd.com Internet Source	<1 %
42	es.scribd.com Internet Source	<1 %
43	biologi.unnes.ac.id Internet Source	<1 %
44	ejournal.unsri.ac.id Internet Source	<1 %
45	medpub.litbang.pertanian.go.id Internet Source	<1 %
46	tettetfitrijanti.wordpress.com Internet Source	<1 %
47	www.idx.co.id Internet Source	<1 %

48

bmcgenomics.biomedcentral.com

Internet Source

<1 %

49

delevendenatuur.nl

Internet Source

<1 %

50

doaj.org

Internet Source

<1 %

51

docplayer.info

Internet Source

<1 %

52

www.researchgate.net

Internet Source

<1 %

53

qdoc.tips

Internet Source

<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches < 5 words

Exclude bibliography On