

PENGARUH PEMBERIAN SERBUK TEMBAKAU (*Nicotiana tabacum*) DENGAN DOSIS BERBEDA TERHADAP MORTALITAS IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) SKALA LABORATORIUM

Idham Ali Rosadi^{1*}, Suyono¹, Nurjanah¹

^aBudidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pancasakti Tegal, Tegal, 52121

Koresponden : idhamalirosadi@students.upstegal.ac.id

Abstrak

Ikan nila merupakan hama pada tambak udang yang perlu diberantas karena merupakan pesaing dalam hal makanan, ruang gerak, dan oksigen sehingga dapat mengganggu kehidupan udang budidaya. Daun tembakau (*Nicotiana tabacum*) mengandung nikotin yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati. Nikotin merupakan senyawa kimia organik yang bersifat toksik dan dapat digunakan untuk membunuh hama serta merupakan neurotoksin yang bereaksi sangat cepat. Alkaloid nikotin, nikotin sulfat dan konstituen nikotin lainnya dapat digunakan sebagai racun kontak, fumigan dan racun perut. Penggunaan serbuk tembakau sebagai racun hama tambak masih belum banyak digunakan dibandingkan dengan ekstrak biji teh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian serbuk tembakau terhadap mortalitas ikan nila sebagai hama di tambak. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah serbuk tembakau kualitas rendah dan ikan nila berukuran 7 - 9 cm. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap dengan perlakuan A (0 ppm atau kontrol), B (10 ppm), C (20 ppm) dan D (30 ppm) dengan tiga kali ulangan. Sepuluh ekor ikan nila dipelihara dalam ember berisi 20 liter air payau (salinitas 20 ppt).

Kata Kunci: Hama, Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*), Pestisida, Tembakau (*Nicotiana tabacum*)

Abstract

Tilapia is a pest in shrimp ponds that needs to be eradicated because it is a competitor for food, space and oxygen so it can disrupt the life of cultivated shrimp. Tobacco leaves (*Nicotiana tabacum*) contain nicotine which can be used as a botanical pesticide. Nicotine is an organic chemical compound that is toxic and can be used to kill pests and is a neurotoxin that reacts very quickly. Nicotine alkaloids, nicotine sulfate and other nicotine constituents can be used as contact poisons, fumigants and stomach poisons. The use of tobacco powder as a poison for pond pests is still not widely used compared to tea seed extract. This research aims to determine the effect of application of tobacco powder on the mortality of tilapia as pests in ponds. The materials used in the research were low quality tobacco powder and tilapia fish measuring 7 -

9 cm. The research was carried out using an experimental method with a completely randomized design with treatments A (0 ppm or control), B (10 ppm), C (20 ppm) and D (30 ppm) with three replications. Ten tilapia fish were kept in an aerated bucket containing 20 liters of brackish water (salinity 20 ppt).

Keywords: Pests, Tilapia (*Oreochromis niloticus*), Pesticides, Tobacco (*Nicotiana tabacum*)

Article history:

Diterima / Received 2 Oktober 2024

Disetujui / Accepted 12 November 2024

Diterbitkan / Published 30 November 2024

©2024at <https://sintasan.upstegal.ac.id/>

PENDAHULUAN

Tambak merupakan kegiatan usaha budidaya udang yang dilakukan pada daerah perairan pantai di Indonesia. Secara umum bentuk bangunan tambak berupa kolam yang terletak di daerah pantai dan dimanfaatkan untuk budidaya biota laut yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Udang dan Bandeng (*Chanos chanos*) adalah beberapa komoditas yang dibudidayakan di tambak. Komoditas udang yang paling banyak dibudidayakan di tambak terdiri dari udang putih (*Penaeus vannamei*) dan udang Windu (*Penaeus monodon*) (Fahmi, 2000).

Kegiatan usaha budidaya udang di tambak dibedakan menjadi tiga tipe berdasarkan pengelolaannya yaitu tambak intensif, semi intensif dan tradisional. Menurut Fahmi (2000), udang atau ikan bandeng yang dipelihara dengan tambak tipe tradisional tanpa diberikan pakan buatan dan mendapatkan makanannya dari pakan alami hasil dari pemupukan. Lokasi tambak tradisional menurut Darmono (1991) terletak pada lahan pasang surut berupa rawa – rawa hutan bakau dengan model pengisian dan pembuangan air bergantung pada aliran pasang surut air laut. Pengelolaan tambak tradisional yang dilakukan oleh pembudidaya hanya berupa memasukan air laut Ketika pasang dan mengeluarkannya ketika air mulai surut. Kegiatan tersebut berpotensi membawa masuk hewan air liar yang tidak diinginkan ke dalam tambak baik dalam bentuk telur, benih ataupun yang sudah fase dewasa (Fahmi, 2000). Masuknya hewan liar ke dalam tambak berpotensi menimbulkan kerugian pada proses usaha budidaya. Hewan – hewan liar yang tidak diinginkan dan masuk ke dalam tambak tersebut dapat dikategorikan sebagai hama.

Organisme yang dapat menimbulkan kerugian dan gangguan baik secara langsung ataupun tidak langsung pada komoditas budidaya disebut dengan hama. Sifat – sifat hama yang menimbulkan kerugian usaha budidaya dikategorikan menjadi tiga jenis yaitu sifat pengganggu, sifat persaingan/kompetitor dan sifat pemangsa/predator. Hama tambak dengan sifat sebagai pengganggu dapat menyebabkan kerugian berupa pematang tambak bocor karena membuat lubang. Contoh hama pengganggu seperti hewan kepiting. Hewan seperti kakap, gabus, ular dan lainnya merupakan hama yang masuk kategori pemangsa karena dapat memangsa organisme yang dibudidayakan. Sedangkan sebagai kompetitor, hama seperti ikan nila dapat bersaing dengan organisme budidaya dalam mendapatkan oksigen dan makanan (Soeseno 1993).

Dikatakan oleh Rahmaningsih (2018) bahwa hama adalah organisme liar yang secara langsung ataupun tidak langsung mengganggu ikan budidaya. Organisme liar tersebut dapat juga berupa hewan yang kemungkinan biasa dibudidayakan tetapi kehadirannya pada unit produksi yang sedang berlangsung tidak diharapkan karena bukan spesies yang diinginkan. Sebagai contoh adalah kehadiran ikan nila pada tambak udang vannamei.

Pestisida alami memiliki sifat organik yang mudah terurai di alam sehingga dalam beberapa hari daya racunnya dapat hilang. Hal tersebut merupakan salah satu upaya pengurangan bahan kimia yang bertujuan untuk mendukung keamanan pangan (food safety) produk akuakultur (Prariska *et al.*, 2017). Menurut Kardinan (2005), dampak pestisida kimia terhadap lingkungan dapat dikurangi dengan penggunaan pestisida alami. Beberapa keunggulan pestisida alami yaitu mudah terurai dan relatif murah harganya. Pestisida alami juga aman bagi manusia dan hewan karena residu racunnya lebih mudah hilang. Pemanfaatan tanaman tembakau sebagai pestisida alami untuk mengendalikan hama ikan nila di tambak udang secara empiris belum banyak dilakukan dibandingkan dengan biji teh dan akar tuba. Oleh karena itu diperlukan penelitian terkait daya racun tembakau terhadap ikan nila.

MATERI DAN METODE

Penelitian pengaruh pemberian serbuk tembakau terhadap mortalitas ikan nila ini menggunakan metoda eksperimen yang dilakukan di Desa Grinting, Kecamatan Bulakamba, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah. Penelitian ini menggunakan tiga perlakuan dosis serbuk tembakau dengan satu perlakuan kontrol. Masing – masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan. Berikut uraian masing – masing perlakuan dosis serbuk tembakau yaitu

:

- 1) Perlakuan A (Dosis Serbuk Tembakau 0 mg/liter) atau kontrol.
- 2) Perlakuan B (Dosis Serbuk Tembakau 10 mg/liter).
- 3) Perlakuan C (Dosis Serbuk Tembakau 20 mg/liter).
- 4) Perlakuan D (Dosis Serbuk Tembakau 30 mg/liter).

Jumlah ikan nila yang digunakan sebagai hewan uji sebanyak sepuluh ekor ekor per wadah mengikuti percobaan yang dilakukan oleh Abdulah *et al.*, (2015). Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 3 dosis perlakuan. Masing – masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga ada 9 unit percobaan

dan 3 unit ulangan kontrol (tanpa perlakuan). Penentuan wadah uji percobaan untuk masing – masing perlakuan dilakukan secara acak.

Tahap persiapan penelitian meliputi persiapan ember kapasitas 30 liter sebanyak 12 buah. Ember dibersihkan dan disusun sesuai skema penyusunan yang dilakukan secara acak. Masing – masing wadah ember diisi air dengan salinitas 20 ppt sejumlah 20 liter. Setiap wadah ember diberikan suplai oksigen melalui selang aerator. Pengukuran parameter kualitas air dilakukan sebelum ikan dimasukkan kedalam aquarium meliputi suhu, pH, DO, dan salinitas. Hewan uji yang digunakan adalah ikan nila ukuran 7 – 9 cm yang berasal dari Balai Benih Ikan Kabupaten Tegal. Jumlah ikan yang dimasukkan kedalam masing – masing wadah perlakuan yaitu 10 ekor (Abdullah *et al.*, 2015). Sebelum ditempatkan ke dalam wadah perlakuan, ikan nila yang akan diuji dipelihara terlebih dahulu ke dalam wadah stok berukuran 60 x 40 x 40 cm selama satu minggu.

Serbuk tembakau yang digunakan merupakan serbuk tembakau kering hasil sampingan pengolahan paska panen daun tembakau. Serbuk kemudian ditimbang dengan berat masing - masing sesuai dosis perlakuan yaitu Perlakuan B 200 mg, Perlakuan C 400 mg, dan Perlakuan D 600 mg. Serbuk daun tembakau yang telah ditimbang kemudian dimasukkan kedalam wadah gelas. Selanjutnya serbuk tembakau tersebut direndam dengan air tawar sehingga seluruh serbuk tembakau terendam agar suspensinya terlarut selama 24 jam. Ekstrak serbuk daun tembakau tersebut dapat langsung diaplikasikan pada masing – masing wadah perlakuan.

Pengamatan dilakukan setelah serbuk tembakau diaplikasikan pada setiap wadah perlakuan. Tingkah laku ikan, jumlah ikan yang mati, lama waktu kematian serta keadaan lain yang menjadi catatan sebagai hasil penelitian adalah beberapa parameter penelitian yang diamati. Setelah didapatkan data jumlah ikan yang mati, maka kemudian dicatat untuk dianalisa secara statistik. Analisa data tersebut menggunakan, Uji Normalitas, Uji Homogenitas, Uji Anova, Uji Rancangan Acak Lengkap (RAL), Uji Aditivitas, Uji Tukey, dan Uji Duncan. Parameter kualitas air yang di ukur adalah suhu, Dissolved Oxygen (DO), pH, dan kadar garam (salinitas).

Pengumpulan data mortalitas ikan nila dilakukan dengan cara pengamatan jumlah ikan yang mati dan yang masih hidup pada 24 dan 48 jam setelah aplikasi. Pada 15 menit pertama setelah aplikasi serbuk tembakau dilakukan pengamatan perilaku ikan nila yang terpapar suspensi serbuk tembakau. Menurut Shahabuddin *et al.* (2005), tingkat mortalitas ikan nila dapat dihitung dengan rumus :

$$M = \frac{\text{Jumlah Ikan Mati}}{\text{Jumlah Total Ikan}} \times 100 \%$$

Keterangan:

M = Mortalitas (%)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengamatan Visual Ikan, Mortalitas Ikan dan Kualitas Air Selama Pemeliharaan

Penelitian pengaruh pemberian serbuk tembakau dengan dosis berbeda terhadap mortalitas ikan nila dilakukan secara racun kontak, yaitu dengan cara mencampurkan ekstrak tembakau ke dalam wadah pemeliharaan ikan nila. Suspensi racun tembakau mulai terlihat keluar setelah lima menit perendaman serbuk tembakau dalam wadah gelas sebelum ditebar ke wadah pemeliharaan ikan nila. Hal tersebut ditandai dengan warna air rendaman yang semakin pekat. Semakin tinggi dosis tembakau yang direndam maka semakin pekat air rendaman yang dihasilkan (Gambar 1). Pengamatan pengaruh ekstrak tembakau terhadap aktifitas fisik ikan dilakukan mulai menit ke 10. Mortalitas ikan akibat pengaruh ekstrak tembakau pada masing – masing perlakuan diamati pada 1 jam setelah aplikasi (JSA).



Gambar 1. Kepekatan Suspensi Racun Tembakau:
A : Sesaat setelah Perendaman;
B : 5 menit setelah Perendaman

Pengamatan ikan secara visual pada perlakuan pemberian serbuk tembakau setelah 10 menit aplikasi sudah menunjukkan perubahan tingkah laku. Pergerakan ikan pada setiap perlakuan tampak berbeda, hal ini diduga bahwa dengan perbedaan pemberian serbuk tembakau akan menimbulkan pengaruh terhadap pergerakan ikan. Gerakan renang ikan menjadi tidak beraturan, melayang serta kurang respon (Gambar 2). Sedangkan pada perlakuan dosis tembakau 0 ppm (kontrol) aktifitas ikan nila masih terlihat normal.



Gambar 2. Perubahan Gerakan Ikan Setelah Aplikasi Serbuk Tembakau

Data mortalitas ikan 1 Jam Setelah Aplikasi (JSA) pada masing – masing perlakuan disajikan pada tabel 1 dibawah ini :

ulangan	Perlakuan Dosis Serbuk Tembakau (ppm)			
	A	B	C	D
1	0	80,00	100,00	100,00
2	0	100,00	100,00	100,00
3	0	90,00	100,00	100,00
Rata – rata	0^a	90,00^b	100,00^b	100,00^b

Keterangan : Nilai rata – rata dengan tanda *Superscript* yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan nilai yang Berbeda Nyata ($P>0,05$).

Pengamatan mortalitas ikan nila setelah satu jam pemberian serbuk tembakau pada perlakuan dosis B (10 mg/liter, C (20 mg/liter) dan D (30 mg/liter) menunjukan angka masing – masing sebesar 90%, 100% dan 100%. Mortalitas 0% terjadi pada perlakuan A (0 ppm) atau kontrol. Hasil uji statistik menunjukan berbeda nyata antara perlakuan dan kontrol. Perlakuan terbaik terhadap mortalitas ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yaitu perlakuan C (20 mg/liter) diikuti D (30 mg/liter) dan B (10 mg/liter) sementara perlakuan A (0 mg/liter) tidak memberikan pengaruh terhadap mortalitas ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

Pengamatan mortalitas ikan nila dilanjutkan pada 24 Jam Setelah Aplikasi (JSA). Data hasil pengamatan pada tabel 2 menunjukkan bahwa pada semua perlakuan pemberian serbuk tembakau menghasilkan tingkat kematian 100%. Sedangkan pada perlakuan kontrol, tidak terdapat kematian ikan nila. Secara visual terlihat bangkai ikan nila yang mati terapung pada wadah perlakuan B (10 mg/liter), C (20 mg/liter, dan D (30 mg/liter). Sedangkan pada perlakuan A (0 mg/liter) atau kontrol terlihat ikan masih hidup semua.

Tabel 2. Data Mortalitas Ikan (%) 24 Jam Setelah Aplikasi (JSA)

ulangan	Perlakuan Dosis Serbuk Tembakau (ppm)			
	A	B	C	D
1	0	100,00	100,00	100,00
2	0	100,00	100,00	100,00
3	0	100,00	100,00	100,00
Rata – rata	0	100,00	100,00	100,00

Data hasil pengukuran parameter kualitas air selama percobaan disajikan pada Tabel 3. Pengukuran parameter kualitas air dilakukan pada awal sebelum penebaran ikan nila dan pada akhir masa percobaan yang dilakukan selama 24 jam pemeliharaan. Hasil pengukuran parameter kualitas air baik fisika ataupun kimia selama penelitian yang tertera pada Tabel 3 masih dibawah kisaran yang layak untuk kehidupan ikan nila. Parameter kualitas air yang diamati meliputi suhu, pH, DO, salinitas.

Tabel 3. Data Rata – Rata Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air Ikan Nila

Parameter	Perlakuan	Hasil Penelitian	Nilai Standar
Suhu (°C)	A	30	25 – 30 (Amri, 2013)
	B	30	
	C	30	
	D	30	
pH	A	7,00 – 7,18	6,0 – 9,0 (Setyo, 2006)
	B	6,96 – 7,17	
	C	6,97 – 7,12	
	D	7,03 – 7,19	
DO (ppm)	A	6,17 – 6,63	4,0 – 8,5 (Amri, 2013)
	B	6,20 – 6,67	
	C	6,20 – 6,70	
	D	6,23 – 6,63	
Salinitas (ppt)	A	20	20 – 25 (Setyo, 2006)
	B	20	
	C	20	
	D	20	

PEMBAHASAN

Visual Ikan

Pengamatan ikan secara visual pada perlakuan pemberian serbuk tembakau setelah 10 menit aplikasi sudah menunjukkan perubahan tingkah laku. Gerakan renang ikan mulai terlihat tidak terkontrol seperti lemah dan cenderung melayang mengikuti arus air akibat aerasi oksigen. Ikan juga terlihat stress, megap– megap dengan respon yang lemah. Aktivitas ikan nila yang mengalami gangguan tersebut diduga karena mulai terpapar racun tembakau.

Gejala ikan nila tersebut diatas sesuai dengan hasil penelitian Yosmaniar *et al*, (2009) yang menyatakan bahwa gejala klinis akibat keracunan pestisida yang timbul setelah aplikasi yaitu berupa gerakan berenang dan tutup insang menjadi tidak teratur, diikuti dengan kondisi ikan yang mulai melemah kemudian mati. Tingkah laku ikan yang tidak normal tersebut diatas sesuai dengan pernyataan Sudarmo (1991). Gerakan ikan menjadi hiperaktif, menggelepar, lumpuh dan selanjutnya mati setelah terkena racun pestisida. Rudiyantri (2010) menyatakan bahwa ikan yang terpapar racun tembakau mengalami perubahan tingkah laku. Gejala klinis hewan yang terkontaminasi racun memperlihatkan tanda – tanda stress berupa gerakan yang kurang stabil hingga akhirnya ikan cenderung berada di dasar wadah perlakuan. Perubahan pada ikan tersebut adalah salah satu cara memperkecil proses biokimia dalam tubuh yang teracuni sehingga efek letal menjadi lebih lambat. Lukman *et al*., (2014) menyatakan bahwa ikan nila yang terpapar racun akar tuba (*Derris elliptica*) menunjukkan tanda – tanda seperti berenang ke permukaan air (megap – megap). Ikan akan meloncat – loncat seperti akan keluar dari wadah perlakuan. Kemudian ikan nila secara perlahan turun ke dasar air dan pingsan. Selanjutnya dengan ditandai tidak Bergeraknya tutup insang ikan mengalami kematian.

Kandungan racun nikotin dalam serbuk tembakau bekerja secara kontak, perut dan pernafasan serta bersifat sistemik yang menyebabkan kematian pada ikan (Munajat dan Budiana, 2003). Racun nikotin dalam ekstrak serbuk tembakau bekerja dalam tubuh ikan dengan cara menstimulir ganglion pada system saraf melalui deposarisasi membrane pasca sinaps. Pada dosis yang lebih tinggi dengan pengaruh yang lebih lama dapat menghambat stimulus di ganglion sehingga system koordinasi rangsangan dari organ tubuh ke saraf pusat terganggu yang berakibat keseimbangan tubuh menjadi hilang, gerakan tidak terkontrol dan mati rasa (Wattimena dan Soebito,1990).

Mortalitas Ikan

Berdasarkan hasil percobaan pemberian serbuk tembakau terhadap mortalitas ikan nila menunjukkan bahwa perlakuan B (10 ppm), C (20 ppm) dan D (30 ppm) berbeda nyata dapat membunuh ikan nila dalam waktu 1 sampai dengan 24 jam setelah aplikasi dibandingkan dengan kontrol. Tetapi tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan dosis serbuk tembakau terhadap mortalitas ikan nila. Rudiyantri (2010) menyatakan bahwa ekstrak tembakau dosis 50 ppm mampu memberikan tingkat mortalitas benih ikan 100%.

Kematian ikan nila akibat terpapar tembakau disebabkan karena tembakau mengandung racun. Paparan racun tembakau secara langsung melalui pengambilan air melalui membrane insang, penelanan makanan dan penyerapan langsung dari sedimen adalah penyebab proses kematian ikan. Seperti diketahui tembakau memiliki kandungan nikotin yang dikategorikan sebagai salah satu pestisida alami. Selain itu tembakau juga mengandung

saponin yang merupakan racun kontak dan racun lambung (Djojsumarto, 2008).

Senyawa nikotin memiliki berat molekul 162,23 gram/mol dan termasuk jenis alkaloid dengan rumus senyawa $C_{10}H_{14}N_2$. Unsur nitrogen adalah kandungan terbesar alkaloid dengan sifat basa sampai netral. Kecuali bijinya, semua bagian tanaman tembakau mengandung nikotin. Sebesar 2 – 8 % kandungan nikotin terdapat pada tembakau kering. Kandungan nikotin 0,6 - 5,5% terdapat pada bahan tembakau untuk pembuatan rokok. Sifat stimulant pada nikotin berpengaruh terhadap kerja syaraf pada mamalia yang membuat menjadi tenang dan rileks. Selain bersifat sebagai stimulant yang memberikan efek tenang dan rileks nikotin juga dapat bersifat sebagai racun yang menyebabkan kemaitan organisme (Glio, 2017; Novizan, 2002; Tirtosastro dan Murdiyati, 2017). Sebagai senyawa kimia organik, sifat toksik pada nikotin dapat digunakan untuk membunuh hama.

Nikotin juga merupakan racun saraf dengan reaksi yang sangat cepat. Kandungan zat nikotin sebagai racun kontak, fumigan dan racun perut yaitu alkaloid nikotin, sulfat nikotin dan kandungan nikotin lainnya (Cahyono, 1998).

Kualitas Air

Hasil pengamatan parameter kualitas air selama percobaan berlangsung menunjukkan masih dikisaran yang layak untuk budidaya ikan nila pada semua perlakuan. Suhu air sebelum dan setelah percobaan yaitu 30 OC. Menurut Amri (2013), suhu yang baik untuk ikan nila berkisar antara 25 – 30 OC. Hasil pengukuran pH sebelum percobaan 6,96 – 7,03 dan setelah percobaan 7,12 – 7,18 masih berada pada kisaran yang layak. Menurut Setyo (2006), kisaran nilai pH yang layak untuk ikan nila yaitu 6,0 – 9,0. Nilai oksigen terlarut berkisar 6,17 – 6,63 baik sebelum ataupun setelah percobaan dan masih dalam kisaran yang baik untuk ikan nila menurut Amri (2013). Hasil pengukuran salinitas air pada wadah perlakuan dan kontrol yaitu 20 ppt baik sebelum perlakuan ataupun sesudah perlakuan serbuk tembakau. Menurut Arifin (2016), ikan nila mampu hidup dan bereproduksi pada perairan yang bersalinitas 0 sampai dengan 28 ppt.

KESIMPULAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pemberian serbuk tembakau dosis C (20 ppm), D (30 ppm) dan B (10 ppm) memberikan pengaruh yang nyata terhadap mortalitas ikan nila setelah 1 jam perlakuan (JSA) dibandingkan dengan kontrol. Perlakuan terbaik terhadap mortalitas ikan nila yaitu perlakuan C (20 ppm) dan D (30 ppm) dilanjutkan dengan perlakuan B (10 ppm), sementara perlakuan A (0 ppm) tidak memberikan pengaruh terhadap mortalitas ikan nila. Kualitas air selama penelitian berlangsung berada pada kisaran yang layak untuk budidaya ikan nila. Disarankan adanya penelitian penggunaan serbuk tembakau dalam mengendalikan hama di tambak udang.

REFERENSI

- Abdullah, Said., Sulistyawati dan Sumoharjo. 2015. Uji Toksisitas Akut Suspensi Akar Tuba (*Derris elliptica*) Terhadap Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Aquawarman 1(1) : 1-6.
- Amri, K. dan Khairuman. 2003. Budidaya Ikan Nila Secara Intensif. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Amri, K. dan Khairuman. 2013. Budidaya ikan. Jakarta : Agromedia
- Andriani, Yuli. 2018. Budidaya Ikan Nila. Deepublish. Yogyakarta. 78 hlm.
- Arifin, M.Y. 2017. Pertumbuhan Dan Survival Rate Ikan Nila (*Oreochromis sp*) Strain Merah dan Strain Hitam yang Dipelihara pada Media Bersalinitas. Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi 16 (1) : 159 – 166.
- Boyd, C.E., 1990. Water Quality in Ponds for Aquaculture. Birmingham Publishing Co. Birmingham, Alabama
- Cahyono, B. 1998. Tembakau, Budidaya dan Analisis Usaha Tani. Kanisius. Yogyakarta. 126 hlm.
- Dailami, M., Rahmati, A., Saleki, D., Hamid, A. 2021. Ikan Nila. Brainy Bee. Malang. 128 hlm.

- Darmono. 1991. Budidaya Udang Penaues. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 104 hlm.
- Dewi, E., R., R. Agustina dan Eridani. 2020. Pengaruh Serbuk Daun Tembakau (*Nicotiana tabaccum* Linn.) Terhadap Mortalitas Keong Emas (*Pomacea canaliculata*). Jurnal Agroristek 3 (1) : 35 – 43.
- Djojosumarto, P. 2008. Panduan Lengkap Pestisida & Aplikasinya. Agromedia. 1, 13-31.
- Effendie, M. I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 5 hal.
- Effendie, M. I. 2003. Telaah Kualitas Air. Kanisius, Yogyakarta.
- Emiliani, N., Djufri,. M. Ali S. 2017. Pemanfaatan Ekstrak Tanaman Tembakau (*Nicotiana tobacum*) Sebagai Pestisida Organik untuk Pengendalian Hama Keong Mas (*Pomaceace canaliculara* L.) Di Kawasan Persawahan Gampong Tungkop, Aceh Besar. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Unsyiah 2 (2) : 59 – 70.
- Ervina Dewi ,Rahmi Agustina dan Eridani. 2020. Pengaruh Serbuk Daun Tembakau (*Nicotiana tabaccum* Linn.) Terhadap Mortalitas Keong Emas (*Pomacea canaliculata*). Jurnal Agroristek 3 (1) : 35 – 43.
- Ezraneti, R dan Fajri, N. 2016. Uji Toksisitas Serbuk Daun Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) terhadap Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Acta Aquatica 3 (2) : 62 – 65.
- Fahmi. 2000. Beberapa Jenis Ikan Pemangsa di Tambak Tradisional dan Cara Penanganannya. Jurnal Oseana XXV (1) : 21 – 30.
- Ghozali, Imam. 2012. Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS. Yogyakarta: Universitas Diponegoro.
- Ghozali, Imam. 2019. Aplikasi Analisis Multivariate. Semarang: Universitas Diponegoro
- Glio, M.T. 2017. Membuat Pestisida Nabati untuk Hidroponik, Akuaponik, Vertikultur, dan Sayuran Organik. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka.
- Gomez, K. A. dan Gomez, A. A. 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. Terjemahan dari Statistical Procedures for Agriculture Research. Penerjemah: Endang Sjamsuddin dan Justika S, Baharsjah, Jakarta: UI Press. 698 hlm.
- Hadi Pranggono, Tri Yusufi Mardiana dan Nurul Afifah. 2019. Pengaruh Pemberian Saponin Dengan Dosis Berbeda Terhadap Mortalitas Ikan Kakap Putih (*Lates calcalifer*). Jurnal PENA Akuatika 18 (1) : 41 – 45.
- Husna, U., Sri Fitri, S., dan Nazlia, S., 2023. Perbandingan Keunggulan Pendapatan dari Sistem Budidaya Tambak Intensif dan Semi Intensif pada Budidaya Udang *Vannamei* di Kecamatan Baitussalam. Jurnal MAHSEER 5 (1) : 32 – 42.
- Isnawan, H, B., Trisnawati, W, D., Hidayat, T., dan Nurkomar, I. 2019. Panduan Statistika Pertanian. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta. 59 hlm.
- Kardinan, A. 2005. Pestisida Nabati, Ramuan dan Aplikasi. Penebar Swadaya, Jakarta, 88 hlm.

- Khairuman dan Amri, K. 2013. Budidaya Ikan Nila. Agromedia Pustaka. Jakarta. Khairul, Amri dan Kanna, I. 2008. Budidaya Udang Vaname Secara Intensif, Semi Intensif dan Tradisional. Gramedia Pustaka, Jakarta. 168 hlm.
- Kordi, G dan Tanjung, A. B. 2005. Pengelolaan Kualitas Air. Rineka Cipta. Jakarta.
- Kordi, G. (2009). Budidaya Perairan. PT. Citra Aditya Bakti. Bandung.
- Lukman, Mulyana dan Mumpuni, FS. 2014. Efektivitas Pemberian Akar Tuba (*Derris elliptica*) Terhadap Lama Waktu Kematian Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Pertanian 5 (1) : 22 – 31.
- Matsumura, F. 1975. Toxicology of Insecticide. Plenum Press, New York and London. pp. 105 – 114.
- Meikawati, W., 2013. Pemanfaatan Ekstrak Tanaman Tembakau (*Nicotianae Tobacum*) Sebagai Pestisida Untuk Pengendalian Hama Ulat Grayak pada Tanaman Cabai. Prosiding Seminar Nasional, ISBN : 978-979-98438-8-3: 455-460.
- Monalisa, S., dan Minggawati, Infa. 2010. Kualitas Air yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis sp.*) di Kolam Beton dan Terpal. Journal of Tropical Fisheries 5 (2) : 526 – 530.
- Muchlisin ZA., Arisa AA., Muhammadar AA., Fadli N., Arisa II. dan Siti Azizah MN. 2016. Growth Performance And Feed Utilization Of Keureling (*Tor tambra*) Fingerlings Fed A Formulated Diet With Different Doses Of Vitamin E (alpha- tocopherol). Archives of Polish Fisheries 23 : 47-52.
- Munajat, A dan Budiana, N.S. 2003. Pestisida Nabati untuk Penyakit Ikan. Penebar Swadaya, Jakarta, 87 hlm.
- Ningsih, Setia Y. 2019. Uji Efektivitas Ekstrak Limbah Tembakau Sebagai Pestisida Nabati Terhadap Ulat *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: noctuidae) pada Jagung. Skripsi Universitas Brawijaya.
- Nisrinah, Subandiyono, T. Elfitasari. 2013. Pengaruh Penggunaan Bromelin Terhadap Tingkat Pemanfaatan Protein Pakan dan Pertumbuhan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Journal of Aquaculture Management and Technology
- Novizan. 2002. Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan. Depok. PT. AgroMedia Pustaka. pp 30-31.
- Paiman. 2015. Perancangan Percobaan untuk Pertanian. UPY Press. Yogyakarta. Pranggono, H., Mardiana dan Afifah. 2019. Pengaruh Pemberian Saponin dengan Dosis Berbeda Terhadap Mortalitas Ikan Kakap Putih (*Lates calcalifer*). Jurnal PENA Akuatika 18 (1) : 41 – 45.
- Prariska, Dony., Tanbiyaskur, dan Azhar M. Hanif. 2017. Uji Toksisitas Ekstrak Akar Tuba (*Derris elleptica*) pada Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*). Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan 12 (1) : 41 – 48.
- Rahmaningsih, S. 2018. Hama dan Penyakit Ikan. Deepublish. Yogyakarta. 356 hlm.
- Riri Ezraneti dan Nurul Fajri. 2016. Uji Toksisitas Serbuk Daun Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Terhadap Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Acta Aquatica, 3:2, 62-65.
- Rohman, M. 1986. Efektifitas Bungkil Biji Teh (Saponin) Sebagai Pemberantas Ikan Liar di Tambak. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.

- Rudiyanti, S. 2010. Toksisitas Ekstrak Daun Tembakau (*Nicotiana tobacum*) Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila. *Jurnal Saintek Perikanan* 6 (1) : 56 – 61.
- Said, A., Sulistyawati dan Sumoharjo. 2015. Uji Toksisitas Akut Suspensi Akar Tuba (*Derris eliptica*) Terhadap Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Aquawarman* 1(1) : 1-6.
- Santoso, S. 2001. SPSS Mengolah Data Statistik Secara Profesional. PT Gramedia Jakarta.
- Setyo, B. P., 2006. Efek Konsentrasi Kromium (Cr^{+3}) dan Salinitas Berbeda Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan untuk pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Tesis. Program Pascasarjana, Universitas Dipanegoro, Semarang. (Tidak Dipublikasikan).
- Soeseno. 1993. Dasar – Dasar Perikanan Umum. Yasagama, Jakarta.
- Starkweather, J. (2010). Homogeneity of Variances. Research and Statistical Support Consultant. Retrieved May 10, 2019, from: https://it.unt.edu/sites/default/files/lev_ene_jds_mar2010.pdf
- Yosmaniar, Supriyono, Edy dan Sutrisno. (2009). Toksisitas Letal Moluskisida Niklosamida Pada Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Riset Akuakultur* 4 (1) : 85 – 93.