

ALAT PENCEGAHAN DINI KEMATIAN IKAN DAN UDANG TERHADAP PERUBAHAN SUHU DAN pH

Adi Tarnadi¹⁾, Gede Sangu Gemi²⁾, Enny Dwi Cahyanti³⁾, Yuli Emi Badriyah⁴⁾

¹⁾ Mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro FT Universitas Negeri Yogyakarta
email: aditarnadi@rocketmail.com

²⁾ Mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro FT Universitas Negeri Yogyakarta
email: gemigede@gmail.com

³⁾ Mahasiswa Kimia FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
email: dwicahyantienny@gmail.com

⁴⁾ Mahasiswa Pendidikan IPA FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
email: yuliemibadriyah@gmail.com

Abstrak

Tujuan dari penerapan teknologi Alat Pencegahan Dini Kematian Ikan dan Udang (APD KID) yaitu untuk mengetahui unjuk kerja dan pengaruh APD KID dalam menekan angka kematian ikan dan udang.

Metode pelaksanaan program meliputi 1) persiapan umum; 2) ujicoba dan evaluasi APD KID; 3) penerapan APD KID. Hasil yang diperoleh APD KID ialah saat suhu dan pH tidak sesuai dengan jenis ikan yang dipilih, maka keran dalam kondisi aktif untuk menetralkan kembali suhu dan pH air. Output APD KID dilengkapi pemanas yang terintegrasi dengan batu zeolit dan arang. Pembacaan sensor suhu pada suhu 130-350C dengan 10 kondisi yang berbeda, sensor suhu pembacaan APD KID memiliki kesalahan pembacaan 0% terhadap perbandingan dua termometer air, sedangkan sensor pH yang diuji pula pada pH 4,0-9,4 dengan 6 kondisi yang berbeda, rata-rata toleransi kesalahan mencapai 2% terhadap perbandingan pH meter.

Pengaruh APD KID ialah mampu menekan angka kematian pada ikan, khususnya ikan gurame pada pembesaran larva. Sehingga saat pengujian terhadap pengaruh APD KID pada 10.000 benih ikan gurame, sebanyak 5.000 ikan gurame dengan APD KID hidup 98% sedangkan sebanyak 5.000 ikan gurame tanpa APD KID mati akibat perubahan suhu yang ekstrim. Dengan demikian adanya APD KID mampu mengoptimalkan produksi ikan sebesar 98%.

Kata Kunci: APD KID, ikan, udang, suhu, pH

EARLY PREVENTION SYSTEM FOR SUSTAINED FISH AND SHRIMP LIFE IN CHANGING TEMPERATURE AND pH

Abstract

The purpose of the study is to determine the performance and influence of Early Prevention System For Sustained Fish and Shrimp Life (APD KID) in reducing the mortality rate of fish and shrimp.

Method of application tools on a regular and structural in these activities include 1) general preparation; 2) Test and Evaluation of APD KID; 3) Application of APD KID. The results based on testing are when APD KID has shown temperature and pH were not in accordance with the type of fish that is selected then the tap active neutralized temperature and water of pH. APD KID output was added with the heater that integrated with zeolite stone and charcoal. Temperature sensor readings of temperature 13-35C with 10 different conditions, temperature sensor readings of APD KID has an error reading of 0% for the comparison of two water thermometers, while the pH sensor were tested from pH 4.0 to 9.4 with 6 different conditions, on average between 2% fault tolerance against comparative pH meter.

The influence of APD KID is able to reduce the the mortality rate of fish, particularly carp on enlargement larvae. So when tested the influence of APD KID to 10,000 seeds carps, 5000 carps with APD KID 98% survival while 5,000 caps without APD KID died due to extreme temperature changes. Thus the APD KID can optimize 98% the production of fish and shrimp.

Keywords: APD KID, fish, shrimp, temperature, pH

PENDAHULUAN

Desa Sendangtirto, Kecamatan Berbah, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta telah dicanangkan sebagai kawasan minapolitan dengan basis utama pada sektor perikanan. Guna pengoptimalan pada sektor perikanan, pemerintah telah memberikan dukungan materi kepada kelompok tani di daerah tersebut. Namun, kendala utama dalam proses pembudidayaan ikan dan udang adalah pengaturan kualitas air khususnya yang berkaitan dengan perubahan suhu

dan pH. Dibutuhkan suhu dan pH yang sesuai dengan kriteria hidup ikan agar produksi hasil perikanan dapat optimal dan tidak mengalami kerugian.

Akibat cuaca yang ekstrim, perubahan suhu menjadi sangat fluktuatif dan tidak menentu, ditambah lagi dengan pengendapan kotoran ikan yang menyebabkan tingginya nilai pH berdampak pada kehidupan ikan. Berdasarkan wawancara dan observasi di desa Sendangtirto, Kecamatan Berbah, Kabupaten Sleman,

Daerah Istimewa Yogyakarta, menurut Santoso (03/02/2015) cuaca ekstrim menyebabkan kondisi suhu sangat rendah di malam hari dan tinggi di siang hari serta pH tidak sesuai dengan kebutuhan ikan menyebabkan benih ikan lele dan gurame sebanyak 20.000 mati seketika. Hal yang sama juga terjadi dengan benih ikan gurame yang dimiliki oleh Agus Wintala (15/09/2014) sebanyak 100.000 benih hanya 7.000 yang hidup.

Pencegahan kematian ikan dari dampak yang diakibatkan oleh cuaca ekstrim perlu dilakukan oleh pembudidaya. Pembudidaya perlu melakukan pemantauan kondisi air dan melakukan pengaturan kondisi air suhu dan pH secara rutin. Akan tetapi, kondisi suhu dan pH tidak dapat dipantau secara kasat mata. Oleh karena itu, dibutuhkan berbagai jenis alat pengukuran suhu dan pH air seperti *hand held temperature* (alat ukur suhu genggam), *moisture meter digital* (alat ukur kelembaban digital). Namun, kisaran harga alat tersebut relatif mahal mulai dari Rp 1.500.000,00 hingga Rp 7.000.000,00. Untuk alat yang beredar dipasaran tersebut tidak dapat mengukur secara terus menerus dan masih memerlukan peran aktif pembudidaya dalam pengoperasiannya padahal kondisi air pada budidaya ikan selalu mengalami perubahan. Oleh karena itu, perlu adanya teknologi yang tepat dalam menekan angka kematian akibat perubahan cuaca.

Mahfudz Shidiq dan Panca M Rahardjo (2008) telah membuat alat pengukuran

suhu dan pH air kolam yang berfungsi terus menerus dan otomatis yang ditujukan untuk pengukuran suhu dan pH air tambak terintegrasi dengan data logger. Namun, alat tersebut hanya melakukan pemantauan kondisi saja tanpa ada fungsi pengendalian langsung. Oleh karena itu, Alat Pencegahan Dini Kematian Ikan dan Udang (APD KID) memberikan alternatif solusi bagi pembudidaya ikan dan udang guna optimalisasi produksi ikan dan udang. Perbedaan APD KID dengan alat tersebut ialah jenis sensor suhu dan pH yang digunakan, microcontroller utama, *output* alat serta sasaran kegunaan alat. Pada alat pengukuran suhu dan pH sensor yang digunakan oleh Mahfudz Shidiq dan Panca M Rahardjo berupa sensor suhu (LM35), pH Hanna Instrumen, serta microcontroller atmega 8535. Pada APD KID menggunakan sensor suhu (DS8B20), sensor pH SEN0161, microcontroller atmega8 dengan *output* berupa kombinasi antara *heater*, zeolit dan kran listrik. Sasaran APD KID berupa pembudidayaan ikan dan udang pada kolam semen. Selain itu, APD KID telah diintegrasikan juga dengan pengendalian suhu dan pH air secara otomatis {1}.

Untuk memberikan kebermanfaatan yang luas APD KID perlu diterapkan langsung dalam proses budidaya ikan. Penerapan ini dilaksanakan langsung pada pembudidaya ikan di desa Sendangtirto, Kecamatan Berbah, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Tujuan penerapan dimaksudkan

cara pemantauan kerja APD KID (1), menjalankan alat untuk mengetahui fungsi APD KID dalam pertumbuhan ikan (2), dan memberikan perlakuan khusus pada kolam terhadap perubahan suhu dan pH guna mempercepat penstabilan kondisi air (3).

Persiapan umum dalam kegiatan ini meliputi rapat perancangan matriks kerja, pengisian *logbook*, observasi mitra, konsultasi dosen pembimbing serta perlengkapan administrasi. Observasi mitra ditujukan pada pembudidaya ikan di desa Sendangtirto, Kecamatan Berbah, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta dengan batasan observasi adalah pembudidaya ikan dan udang yang menggunakan kolam semen. Perancangan dan pembuatan alat meliputi

Metode pelaksanaan untuk mencapai program kegiatan mahasiswa penerapan teknologi menggunakan metode yang meliputi persiapan umum (1), perancangan dan pembuatan APD KID (2), ujicoba dan evaluasi APD KID (3), serta penerapan APD KID (4). Tabel 1. merupakan rancangan kegiatan program penerapan teknologi yang telah dilakukan. Adapun kontribusi mitra dalam kegiatan ini yaitu dengan

Tabel 1. Rancangan Pelaksanaan APD KID

PKM-T		Alat Pencegahan Dini Kematian Ikan dan Ungud (APD KID) terhadap Perubahan Suhu dan pH Guna Optimalisasi Budidaya Ikan dan Ungud																												
Febuari-Juni		Pelaksanaan Kegiatan PKM-T																												2015
		Febuari				Maret								April				Mei				Juni								
Nama Kegiatan		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	Total
Persiapan Umum																														18
1. Rapat Perancangan Matriks		R																												1
2. Pengisian Log Book		R						R								R									R			R		1
3. Observasi Mitra				R			R																							2
4. Konsultasi Dosen Pembimbing			R						R							R							R							5
5. Perengkapan Administrasi		R				R						R									R								R	5
Perancangan dan Pembuatan Alat																														11
1. Desain dan Perancangan APD KID					R	R	R																							3
2. Pembelian Kebutuhan APD KID								R	R																					2
3. Perakitan APD KID											R	R	R	R									R	R	R	R				6
Uji Coba dan Evaluasi APD KID																														10
1. Experiment Uji Lab Input APD KID													R	R	R	R											R	R		4
2. Experiment Uji Output APD KID																R	R									R	R	R		4
3. Evaluasi APD KID																	R										R			2
Penerapan Alat																														14
1. Sosialisasi APD KID dengan Mitra																R	R													2
2. Instalasi APD KID di Kolam																		R	R	R										2
3. Evaluasi Penerapan APD KID																					R	R	R	R	R	R	R	R	R	10
Pembuatan Laporan																														3
1. Laporan Pertama								R																						1
2. Laporan Pertengahan																		R												1
2. Laporan Akhir																												R		1
Febuari-Juni Total		3	1	1	2	2	2	3	1	1	1	2	1	2	2	3	1	2	2	1	1	3	2	4	3	3	2	3	2	56
Keterangan Warna		R = Rencana																												

desain rancangan APD KID, pembelian komponen APD KID serta perakitan APD KID. Waktu kegiatan perancangan dan pembuatan alat dipertengahan bulan April sampai awal bulan Maret 2015.

Ujicoba APD KID meliputi pengujian unjuk kerja *input* APD KID yang terdiri dari sensor pH dan sensor suhu, *output* APD KID yang terdiri dari LCD dan kran listrik. Waktu ujicoba APD KID dilaksanakan pada bulan April 2015. Tindak lanjut bulan Mei 2015 dilakukan perbaikan kerusakan dan pengembangan APD KID. Penerapan dan pemantauan serta evaluasi kinerja APD KID di lapangan dilaksanakan pada awal Mei hingga Juni 2015 di desa Sendangtirto, Kecamatan Berbah, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta pada kolam budidaya milik Agus Wintala. Pelaksanaan uji coba hanya diterapkan pada pembudidayaan gurame saja. Hal ini dikarenakan Agus Wintala pemilik kolam budidaya lebih memilih membudidayakan gurame saat bulan Mei dan Juni.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persiapan Umum

Persiapan dilakukan pada dua periode yaitu diawal kegiatan yaitu pada Februari 2015 dan diakhir kegiatan pada Juni 2015. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan diawal berkaitan dengan analisa kondisi lapangan kolam budidaya milik Agus Wintala, lalu dilanjutkan dengan penyiapan alat dan bahan untuk pembuatan APD KID. Pada periode

persiapan akhir merupakan penyiapan alat dan bahan yang difungsikan untuk penyempurnaan produk guna perbaikan serta pengoptimalan fungsi APD KID.

Koordinasi yang intensif dengan pembudidaya juga dilakukan pada tahapan persiapan ini. Hal ini bertujuan untuk menganalisa kebutuhan dasar yang dibutuhkan oleh pembudidaya. Selain itu, hal ini juga memiliki tujuan untuk memberikan pengarahan dan penjelasan kepada pembudidaya terkait dengan alat yang akan diterapkan.

Perancangan dan Pembuatan APD KID

1. Desain dan Perancangan APD KID

Desain *box* APD KID menggunakan *corel draw X4* sedangkan perancangan simulasi kinerja APD KID menggunakan *ISIS Proteus 7* dengan membuat programnya melalui *CodeVisionAVR*. Apabila telah selesai simulasi kinerjanya maka tahapan berikutnya ialah rancangan *ARES Proteus 7* guna di rakit. Spesifikasi ukuran APD KID ialah 170x145x65 mm dengan *input* sumber tegangan 12 VDC.

Box yang digunakan pada APD KID berbahan dasar akrilik. Pemilihan bahan akrilik ini didasarkan pada pertimbangan bahwa akrilik merupakan isolator dan tahan terhadap listrik, sehingga apabila terjadi kebocoran arus maka lebih aman. Untuk tombol yang terdapat di



Gambar 1. Desain APD KID

box terdapat 6 buah tombol dan satu saklar. Adapun fungsi dari tombol yang ada adalah untuk pemilihan jenis ikan dan pengaturan nilai rentang hidup pada ikan. Tombol yang ada yaitu up (1), down (2), min (3), plus (4), OK (5), dan Cancel (6).

2. Pembelian Kebutuhan APD KID

Pembelian komponen APD KID dilakukan secara *on line* dan *off line*. *Off line* dapat melalui toko listrik dan elektronik di area Jogjakarta sedangkan *on line* dapat melalui internet yang masih dalam wilayah Indonesia.

3. Perakitan APD KID

Perakitan APD KID dimulai pada hari Rabu tanggal 11-13 Maret

2015. Perakitan APD KID lebih awal dibandingkan dengan perencanaan perakitan di akhir bulan Maret. Pengembangan APD KID dengan *brand* Arame di buat kembali pada hari Kamis tanggal 14 Mei 2015 guna peringkasan nama alat dan penyempurnaan alat untuk penerapan lapangan.

Ujicoba dan Evaluasi APD KID

1. Unjuk Kerja Input APD KID

Sensor suhu APD KID dilakukan pengujian perbandingan pembacaan dengan dua instrumen termometer air. Hasil perbandingan termometer dengan pembacaan sensor suhu (DS18B20) dari suhu 13-35° C ialah pada Tabel 2. Sedangkan hasil pembanding sensor pH dengan termometer air pada Tabel 3. dari pH 4-10.

Toleransi kesalahan sensor suhu DS18B20 bila dibandingkan dengan 2 termometer alkohol perbedaannya 0% terhadap 10 kondisi suhu air yang berbeda, yaitu dari suhu 13-35° C. Tingkat toleransi pada kondisi tersebut jauh lebih baik dibandingkan dengan menggunakan sensor suhu LM35. Toleransi kesalahan yang pernah dicoba untuk penggunaan LM35 mencapai 3 % sedang toleransi tersebut berubah ubah tiap harinya. Perubahan toleransi LM35 disebabkan karakteristik LM35 digunakan untuk mengukur suhu ruangan/udara, sehingga untuk penggunaan di air,

sensor suhu LM35 tidak tahan dengan kondisi air, berbeda dengan DS18B20 yang bersifat tahan air (*waterproof*). Sementara toleransi kesalahan sensor pH terhadap pH meter yang terdapat pada Tabel 3 sebesar 2 %. Tingginya

tingkat kesalahan pembacaan sensor pH didapat apabila air termasuk ke dalam basa kuat dan asam kuat.

2. Unjuk kerja *Output* APD KID
- Output* APD KID menggunakan keran listrik otomatis yang terintegrasi

Tabel 2. Perbandingan Sensor Suhu (DS18B20) dengan Termometer

TERMOMETER 1	TERMOMETER 2	SENSOR SUHU	TOLERANSI KESALAHAN
13	13	13	0%
14	14	14	0%
17	17	17	0%
20	20	20	0%
21	21	21	0%
22	22	22	0%
24	24	24	0%
28	28	28	0%
33	33	33	0%
35	35	35	0%

Tabel 3. Perbandingan Sensor pH dengan pH meter

LARUTAN KIMIA	pH METER	SENSOR pH	TOLERANSI
7	7	7	0%
10	9,4	9	2%
	5,9	6,2	-3%
4	4	4,8	-9%
	7,8	7,8	0%
	7,5	7,5	0%
Rata-rata Kesalahan			-2%

dengan zeolit serta *heater* yang dapat dikendalikan secara otomatis. Zeolit berfungsi untuk menetralkan kondisi air kolam sementara *heater* berfungsi untuk menstabilkan air dingin ke kondisi air yang sesuai dengan pertumbuhan ikan, sedangkan kran listrik berfungsi untuk mengatur sirkulasi air. Prinsip kerja kran listrik ialah saat kondisi suhu dan pH tidak sesuai dengan kebutuhan ikan dan udang, maka keran listrik aktif untuk menetralkan kembali air kolam budidaya ikan. Pengujian dalam hal ini menggunakan salah satu jenis ikan, yaitu gurame pada tahap pembesaran larva dengan batasan suhu dan pH dari 28-30°C dengan pH 6,5-8. Pengujian tersebut tertuang dalam Tabel 4. pembacaan *output* kran listrik.

3. Evaluasi

Pembacaan pada sensor suhu sangat baik dibandingkan dengan dua termometer air, namun khususnya sensor pH masih perlu diperbaiki lagi dalam ketepatan pembacaan sensor pH, terutama dalam membaca

pH yang bersifat basa kuat dan asam kuat. Namun rentang kondisi pH air yang umumnya air ialah 5,5-8, sensor pH masih baik dalam melakukan pembacaan.

Pengaruh Penerapan APD KID

Penerapan APD KID dilaksanakan pada hari Minggu tanggal 12 April 2015 di Kolam Pembudidayaan milik Agus Wintala. APD KID diinstalasi saat Agus Wintala membudidayakan ikan gurame saat pembesaran larva. Rentannya kematian gurame terhadap perubahan suhu dan pH yang tidak sesuai memberikan alasan utama APD KID diterapkan Agus Wintala. Rentang suhu dan pH APD KID hampir sesuai dengan Badan Standar Nasional (BSN) Keppres RI No. 13 Tahun 1997 tentang standar proses pembudidayaan ikan gurame tahap pemeliharaan larva 29°C-30°C dengan pH 6,5-8,0 sedang APD KID rentangnya 28-30°C, hal tersebut untuk menjaga kualitas kinerja APD KID {2}.

Untuk mengetahui tingkat kebermanfaatan dan unjuk kerja APD KID pada

Tabel 4. Pengujian Output APD KID

SENSOR pH	SENSOR SUHU	KONDISI KRAN	KETERANGAN
6,5	28o	Tidak Aktif	Sesuai
7,8	29o	Tidak Aktif	Sesuai
9,9	27o	Aktif	Sesuai
7,9	31o	Aktif	Sesuai

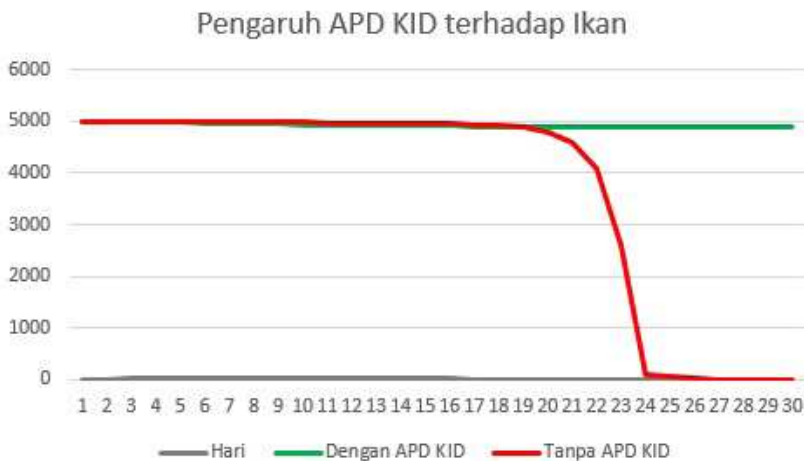
kolam budidaya maka dilakukan perbandingan dengan menggunakan dua kolam dengan karakteristik yang sama meliputi ukuran, lokasi, dan kondisi air. Kedua kolam ini masing-masing diisi benih ikan gurame sebanyak 5.000 ekor. Untuk pembeda satu kolam dipasang APD KID dan satu kolam dibudidayakan dengan cara biasanya.

Hasil yang didapat selama melakukan budidaya dengan dua metode yang berbeda tersebut diperoleh hasil bahwa 5.000 benih ikan di kolam tanpa APD KID mati. Sedangkan pada kolam dengan APD KID sebanyak 4900 ekor hidup, hal ini berarti tingkat kehidupan ikan mencapai 98 %. Pengaruh kolam ikan tanpa APD KID sangat signifikan terhadap kolam yang tidak menggunakan APD KID. Grafik

tingkat kematian perbandingan dapat dilihat pada Grafik 1. Pengaruh APD KID terhadap ikan gurame.

Pada Grafik 1. dapat dilihat bahwa di hari ke-1 hingga ke-19 perbandingan tidak terlalu jauh. Jauhnya perbandingan kondisi berubah signifikan pada hari ke-20 hingga ke-24. Hari tersebut merupakan waktu penyebaran penyakit *white spot*, hal ini mengindikasikan bahwa kolam tanpa APD KID rentan terhadap serangan penyakit *white spot* yang diakibatkan oleh cuaca ekstrem.

Jauhnya perbandingan kematian antara dua kolam tersebut didapatkan karena pada saat pelaksanaan pembudidayaan pada rentang waktu tersebut mengalami cuaca ekstrem yang



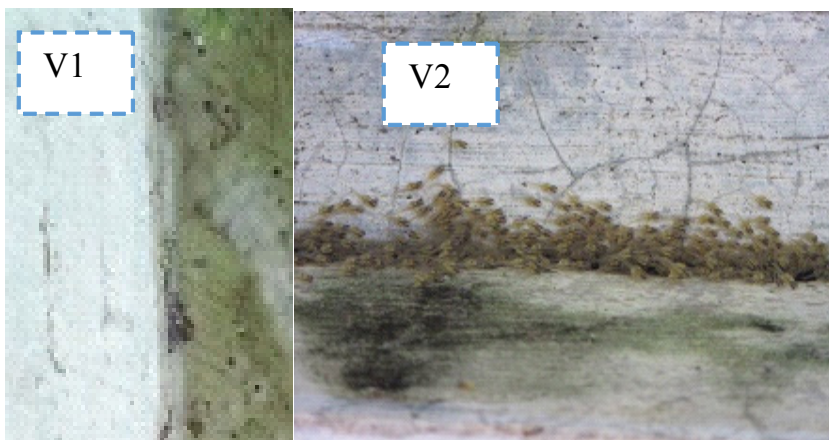
Grafik 1. Pengaruh APD KID terhadap Ikan Gurame

menyebabkan kondisi suhu yang tidak menentu. Kondisi tersebut mengakibatkan ikan yang berada pada kolam tanpa APD KID terjangkit penyakit *white spot*. Karakter dari penyakit ini adalah jika beberapa ikan sudah terkena maka akan terus menyebar. Hal inilah menyebabkan jauhnya hasil perbandingan kedua kolam tersebut. Hasil daripada ikan yang mati dapat dilihat pada Gambar 2. Kematian Ikan Gurame V1 dan Gurame Hidup V2.

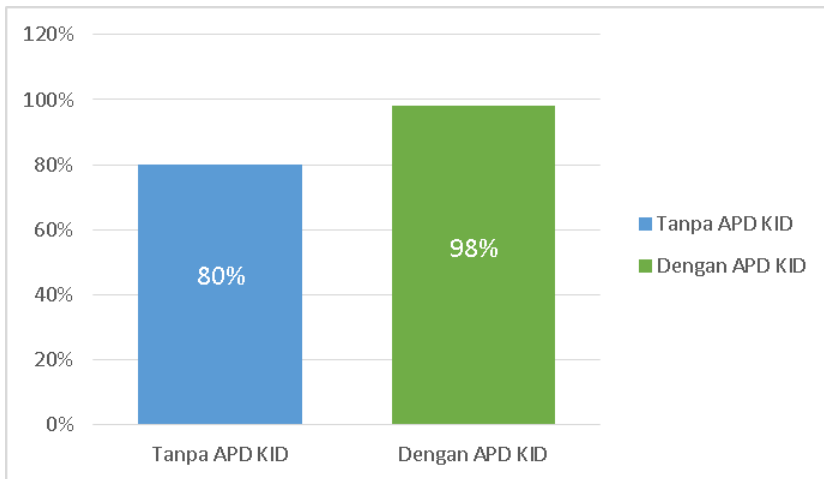
Secara unjuk kerja melalui hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa APD KID dapat menangani perubahan suhu akibat cuaca ekstrem dengan efektif. Tanpa adanya cuaca ekstrem, rentang kematian pembudidayaan ikan gurame memiliki resiko kematian berkisar antara 10-20 %. Jika dibandingkan

dengan rentang kematian tersebut berarti APD KID dapat meningkatkan produksi hingga kisaran 8-18 %. Dengan demikian, produksi ikan meningkat dari 80 % menjadi 98 %, grafik peningkatan dapat dilihat pada Grafik 2. Perbandingan tingkat produksi.

APD KID dapat menekan angka kematian ikan khususnya pada gurame. Menurut Agus Wintala, pemantauan suhu dan pH memberikan kemudahan bagi pembudidaya dalam menentukan langkah perlakuan pengkondisian kembali kondisi air agar sesuai dengan kebutuhan ikan gurame, sedangkan APD KID yang terintegrasi dengan sistem pengendalian kondisi air kolam. Sistem pengendalian otomatis dapat memudahkan pembudidaya dalam mempercepat penanganan



Gambar 2. Kematian Ikan Gurame V1 dan Gurame Hidup V2



Grafik 2. Perbandingan Tingkat Produksi

dan pengkondisian air, ketika kondisi air tidak baik untuk ikan gurame maka secara otomatis akan melakukan tindakan pengendalian. Oleh karena itu, APD KID telah dapat meningkatkan produksi ikan gurame dan mampu mengantisipasi perubahan suhu dan pH yang fluktuatif.

KESIMPULAN

Kinerja APD KID saat terjadi perubahan suhu atau pH yang tidak sesuai maka keran yang terintegrasi dengan *heater* aktif. Pembacaan perubahan suhu dan pH dapat terlihat di LCD APD KID. Sensor APD KID dalam membaca suhu dan pH menggunakan sensor suhu (DS8B20) dan sensor pH (SEN0161). Pada sensor suhu memiliki rata-rata kesalahan baca mencapai 0 %, hal ini mengindikasikan bahwa hasil pembacaan suhu yang

dilakukan oleh APD KID memiliki tingkat kesesuaian yang tinggi dengan kondisi nyata di air kolam budidaya. Sensor pH memiliki kesalahan baca sebanyak 2 %, untuk mengantisipasi kesalahan baca tersebut dibuat rumusan algoritma yang dapat mentolerir kesalahan baca tersebut sehingga hasil pembacaan dapat mencapai hasil yang optimal. *Output* APD KID dapat mengkondisikan kembali suhu dan pH secara otomatis sesuai dengan rentang pertumbuhan yang baik bagi ikan dan udang. Sehingga saat kondisi suhu dan pH air ikan dan udang sesuai dengan kondisi pemeliharannya maka *output* akan mati (*off*), ketika kondisi tidak sesuai dengan kondisi pemeliharannya maka *output* akan aktif (*on*).

Pengaruh APD KID yang diterapkan di pembudidayaan ikan gurame sangat

signifikan, yaitu mampu meningkatkan produksi pembudidaya berkisar antara 8-18 %. Selain itu, juga efektif mengantisipasi dampak dari perubahan suhu dan pH akibat cuaca yang ekstrem, dari total 5.000 ekor benih hanya 100 ekor benih yang mati. Hal ini mengindikasikan bahwa APD KID dapat menekan kematian hingga 2 % dari yang pada umumnya persentase kematian berkisar antara 10-20 %.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulisan karya ilmiah ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan serta kelancaran kepada tim pelaksana.
2. Ditjen Dikti yang telah memberikan akomodasi selama proses penelitian berlangsung.
3. Jajaran Rektorat Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan dukungan dan fasilitas bagi kami
4. Tim PKM UNY yang telah memberikan pelatihan dan pendampingan secara berkala.
5. Moh. Khairudin, Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan secara langsung baik saat pelaksanaan program maupun penyusunan artikel.
6. Aran Handoko, S.Sn., M.Sn. selaku dosen pembimbing dalam menyusun poster APD KID.
7. Agus Wintala selaku mitra budidaya ikan di desa Sindangtirto, Berbah, Sleman.
8. Tim Agripermana yang memberikan dukungan kepada kami.
9. Orang tua, keluarga, dan teman-teman yang selalu memberikan dukungan kepada kami.
10. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya program pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Mahfudz Shidiq & Panca M Raharjo. 2008. *Pengukuran Suhu dan pH Air Tambak Terintegrasi dengan Data Logger*. Jurnal EECCIS Vol. II, No.1, Juni 2008.
- Badan Standar Nasional. 1997. *Produksi Benih Ikan Gurame (Osphronemus Goramy, Lac) Kelas Benih Sebar*. SNI :01-6485.3-2000. Keppres RI No.13 Tahun 1997.