BUKU TEKNOLOGI TEPAT GUNA

TEKNIK LAJU SEDIMENTASI

Dr. Saberina Hasibuan, S.Pi, MT
Prof. Dr. Syafriadiman
Dra. Atria Martina
Dr. Ir. Henni Syawal, M.Si
Ir. Rinaldi, MT

UR PRESS

BUKU TEKNOLOGI TEPAT GUNA

TEKNIK LAJU SEDIMENTASI

Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2002, tentang Hak Cipta

PASAL 2

(1) Hak Cipta merupakan hak eksklusif bagi Pencipta atau Pemegang Hak Cipta untuk mengumumkan atau memperbanyak ciptaannya, yang timbul secara otomatis setelah suatu ciptaan dilahirkan tanpa mengurangi pembatasan menurut perundang-undangan yang berlaku.

PASAL 72

(1) Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp 1.000.000.00 (Satu Juta Rupiah), atau paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp5.000.000.000,00 (Lima Miliar Rupiah).
(2) Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 500.000.000.00 (lima ratus juta rupiah).

BUKU TEKNOLOGI TEPAT GUNA

TEKNIK LAJU SEDIMENTASI

Dr. Saberina Hasibuan, S.Pi, MT
Prof. Dr. Syafriadiman
Dra. Atria Martina
Dr. Ir. Henni Syawal, M.Si
Ir. Rinaldi, MT

Penerbit
UR Press Pekanbaru
2019

BUKU TEKNOLOGI TEPAT GUNA

TEKNIK LAJU SEDIMENTASI

Penulis:
Dr. Saberina Hasibuan, S.Pi, MT
Prof. Dr. Syafriadiman
Dra. Atria Martina
Dr. Ir. Henni Syawal, M.Si
Ir. Rinaldi, MT

© Hak Cipta pada Penulis
Sampul dan Tata Letak: Saberina
Foto : Saberina
Diterbitkan oleh UR Press, Oktober 2019

Alamat Penerbit
Badan Penerbit Universitas Riau
Jl. Pattimura No. 9, Gobah Pekanbaru 28132,
Riau, Indonesia
e-mail: unri_press@yahoo.co.id
ANGGOTA IKAPI

Hak Cipta © dilindungi Undang-undang
Dilarang mengutip atau memperbanyak
sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penulis

Cetakan Pertama : Oktober 2019

ISBN 978-979-792-937-4

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunianNya kepada Tim Pengabdian sehingga dapat menyelesaikan Buku Teknologi Tepat Guna (TTG) yang merupkan luaran dari kegiatan Pengabdian dengan judul Teknik Laju Sedimentasi Pada Kolam Tanah Podsolik Merah Kuning (PMK) Budidaya Ikan Patin Intensif di Desa Koto Mesjid Kecamatan XIII Koto Kampar. Buku TTG ini diharapkan dapat bermanfaat dalam membantu penggunaan alat sedimen trap di lapangan.

Pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan selama 6 bulan dan telah selesai dikerjakan. Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Ketua LPPM Universitas Riau yang telah menyetujui pendanaan kegiatan pengabdian di Desa Koto Mesjid sejak tahun 2018-2019. Pelatihan pendugaan laju sedimentasi pada kolam tanah budidaya ikan Patin intensif telah menghasilkan cara pemantauan kualitas air kolam melalui pengukuran padatan tersuspensi (TSS), padatan terlarut (TDS), warna air, suhu dan pH.

Pekanbaru, November 2019

TIM Pengabdian

DAFTAR ISI

Kata Pengantar..... v
Daftar Isi..... vi
Daftar Tabel……..... vii
Daftar Gambar……..... viii
PENDAHULUAN……..……..... 1
PENGUKURAN LAJU SEDIMENTASI…….…. 4
PENYEDERHANAAN RANCANGAN ALAT……..... 5
PERANGKAIAN ALAT TRAB SEDIMENTASI……... 6
METODE PENERAPAN……...… 7
1. **Penyampaian materi penyuluhan dengan Ceramah** 8
2. **Perangkaian Alat Sedimen Trab**……..… 9
3. **Aplikasi Rancangan Alat**……..… 13
4. **Kegiatan Pemasangan Alat Sedimen Trap**……..… 24
5. **Pengukuran Laju Sedimentasi**……..… 31
KESIMPULAN DAN SARAN……..... 45
UCAPAN TERIMAKASIH……..….. 46
DAFTAR PUSTAKA…….. 47

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Peralatan untuk monitoring kualitas air kolam ikan Pati……..... 15

Tabel 2 Karakteristik kolam yang mendapat bantuan alat penjerap sedimen……..... 20

Tabel 3 Warna air kolam budidaya…….....…….. 23

Tabel 4 Lembar kerja pengamatan volume padatan tersuspemsi (TSS) dalam alat sedimen trap (ml padatan/L air) perhari atau perminggu..... 33

Tabel 5 Lembar kerja pengamatan suhu, pH , TDS dan warna air dalam alat sedimen trap perhari atau perminggu……..... 34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Dua unit alat sedimen trap untuk mengukur laju sedimentasi….....	10
Gambar 2	Gambar sebelum pemasangan alat di kolam petani ikan…….....	11
Gambar 3	Gambar pemasangan alat di kolam petani ikan…….....…..	12
Gambar 4	Tiga unit alat penjebak partikel tersuspensi untuk mengukur laju sedimentasi (Sedimen trap)…….....….	13
Gambar 5	Pelatihan monitoring kualitas air kolam budidaya ikan Patin intensif…….....	19
Gambar 6	Penjelasan alat sedimen trap di kolam mitra Koperasi Perikanan Pintu Gading…….....	21
Gambar 7	Pemasangan alat sedimen trap di kolam mitra Koperasi Perikanan Pintu Gading…….....	25
Gambar 8	Kolam mitra Koperasi Perikanan Pintu Gading…….....	26
Gambar 9.	Pemasangan alat sedimen trap di kolam Badan Usaha Milik Desa Kampung Patin (BUMDes)…….....	26
Gambar 10	Kolam Badan Usaha Milik Desa Kampung Patin (BUMDes).....	27
Gambar 11	Pemasangan alat sedimen trap di kolam Kolam Milik Desa….....	27
Gambar 12	Kolam Milik Desa…….....	28
Gambar 13	Pemasangan alat sedimen trap di kolam Kolam Kolam Pengusaha (H. Zulkifli)…….....	28
Gambar 14	Kolam Kolam Pengusaha (H. Zulkifli)…….....	29
Gambar 15	Jumlah padatan tersuspensi pada berbagai umur kolam ikan Patin …….....	32

PENDAHULUAN

Desa Koto Mesjid merupakan salah satu desa yang ada di kecamatan XIII Koto Kampar, Kabupaten Kampar, provinsi Riau, Indonesia. Desa Koto Mesjid memiliki julukan sebagai *Kampung Patin*, yang desebabkan karena potensi yang luar biasa yang dimiliki Koto Mesjid dalam bidang perikanan. Perkembangan perikanan budidaya ikan kolam di Koto Mesjid, terlihat dari jumlah kolamnya yaitu 776 kolam ikan, di mana luas semua kolam mencapai 42 hektare, dengan jumlah produksi per hari 3-4 ton ikan patin. Selain menghasilkan ikan patin hidup, Desa Koto Mesjid juga mengolah ikan Patin menjadi Salai (ikan asap), kerupuk, dan nugget. Desa ini juga menghasilkan dan menjual bibit ikan patin, mesin pelet, dan pelet.

Kampung Patin dikelilingi perbukitan yang menambah cantiknya lanskap desa yang memiliki 500 Kepala Keluarga ini. Mayoritas penduduk di sini bersuku Melayu, sebagaimana halnya sebagian besar suku di Kampar. Kampung ini sangat unik. Mendapat julukan Kampung Patin karena keberhasilan warganya membudidayakan ikan Patin. Setiap rumah di sini punya kolam ikan. Istilahnya, 1 rumah minimal 1 kolam patin. Sehingga Desa Koto Mesjid ini mempunyai motto ‘’Tiada Rumah Tanpa Kolam’’.

Hasil perikanan ini mampu menopang ekonomi masyarakat di desa ini. Derap kemajuan sangat terasa bila kita masuk ke Kampung Patin. Infrastruktur jalan dan bangunan cukup baik. Bahkan, aspal jalan menyentuh hingga kebun karet warga. Pada

era teknologi informasi, desa ini juga tidak mau kalah. Kampung Patin sekarang menyandang sebutan ‘’Desa Digital’’. Setiap rumah di sini memiliki akses Wi-Fi. Akses internetnya cukup cepat. Kabel optik pun sudah masuk ke Kampung Patin. Untuk mendukung ‘’Desa Digital’’, sebanyak 360 titik *hotspot* disediakan oleh salah satu perusahaan jasa telekomunikasi milik pemerintah.

Warga Desa Koto Mesjid awalnya merupakan warga relokasi dari kawasan yang sekarang menjadi PLTA Koto Panjang. Pada tahun 1992, 5 desa di kawasan ini ditenggelamkan untuk membangun waduk PLTA. Akhirnya, masyarakat pindah menuju desanya yang sekarang. Tahun 1995-1998 desa ini berada diambang kemiskinan. Penyebabnya, uang ganti rugi yang didapat masyarakat untuk pindah ke desa yang baru hampir habis. Sementara kebun karet yang didapat sebagai bagian ganti rugi belum menghasilkan. Saat itulah muncul naluri untuk berbudidaya ikan. Sebabnya, di desa yang lama penduduk juga sangat terbiasa dengan ikan. Namun, ikan-ikan tersebut adalah ikan tangkapan karena mereka tinggal di pinggir Sungai Kampar yang ikannya masih sangat banyak ketika itu.

Tahun 1998 sudah ada beberapa kolam ikan di Koto Mesjid. Beberapa jenis ikan coba dibudidayakan seperti Nila, Lemak dan Mas. Namun, saat itu masih dikelola secara tradisional. Sampai kemudian masuk Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Marpoyan, Pekanbaru membawa teknologi budidaya perikanan di kampung ini. Awalnya, banyak kesulitan yang dihadapi masyarakat dalam

mengembangkan budidaya ikan. Penyebabnya, harga pakan dan benih yang mahal. Perlahan, setelah teknologi budidaya diterapkan barulah harga benih dan pakan turun. Bahkan, ketika itu pula Riau bisa memproduksi benih sendiri.

Potensi perikanan di Koto Mesjid memang memberikan dampak yang luar biasa bagi kemajuan desa ini. Total luas kolam patin di Koto Mesjid saat ini telah mencapai 62 hektar. Jumlah ini akan terus bertambah karena tiap hari ada saja penambahan kolam baru. Hasil produksinya pun tak tanggung-tanggung. Enam ton perhari bisa dihasilkan oleh desa ini. Putaran uangnya jangan ditanya. Bila dihitung dari hasil panen saja, putaran uang di Kampung Patin ini mencapai Rp 90 juta perhari. Potensi besar di bidang perikanan ini, membuat masyarakat Desa Koto Mesjid mampu bebas dari ancaman pengangguran. Seluruh masyarakat di sini berhasil diserap oleh budidaya perikanan. Hal ini jelas memberikan dampak ekonomi yang luar biasa bagi Kampung Patin. Tak hanya berhasil dengan ikan segar, masyarakat di desa ini kini juga telah mampu memproduksi berbagai olahan dari ikan Patin. Sebut saja ikan Asap atau Salai, Nugget ikan, Bakso ikan dan Abon ikan. Bahkan, desa ini telah mempunyai sentra pengolahan ikan sendiri. Di sentra ini terdapat lebih dari 50 tempat penyalaian. Tiap harinya, sentra ini membutuhkan 3 ton ikan sebagai bahan baku, sehingga sentra ini mampu memproduksi sekitar 3 ton ikan Salai perminggu atau 12 ton ikan Salai bisa dihasilkan perbulannya.

PENGUKURAN LAJU SEDIMENTASI

- Beberapa pengukuran yang dilakukan di lapangan, diantaranya velocity vertikal merupakan fungsi karakteristik pengendapan partikel.
- Partikel yang memiliki velocity vertikal sama dengan atau lebih besar dari Vs akan terpisah dari cairan. Partikel yang memiliki velocity lebih kecil dari Vs akan dipisahkan dalam proporsional terhadap (1) velocity pengendapannya Vs, dan (2) jarak dari dasar kolam ke influen
- Parameter dasar disain kolam pengendapan adalah aliran per hari per luas permukaan.
- Waktu pengendapan dengan Vs sama dengan waktu yang dibutuhkan untuk bergerak secara horizontal dalam kolam

$$tv = tH$$

  - Dalam term velocity, waktu tersebut dapat diekspresikan:

$$D/Vs = L/vH$$

  - $Vs = Q/WL$
  - Vs = velocity pengendapan kritis (m/detik)
  - Q = laju aliran (m3/hari)
  - W = lebar kolam, m
  - L = panjang kolam, m

PENYEDERHANAAN RANCANGAN ALAT

Alat penjebak partikel tersuspensi dibuat dari plat besi tahan karat dan ditanam di dasar kolam. Alat ini dilengkapi dengan botol sampel dan ditarik dengan tali (Gambar 1, 2 dan 3). Lama pengambilan sampel partikel yang terjebak di botol dapat 24 jam atau 1 hari, 2 hari, 3 hari dan paling lama 1 minggu (7 hari). Pengukuran sampel air yang mengandung partikel tersuspensi ini dilakukan secara insitu dan langsung dengan menuangkan air sampel yang ada di botol ke tabung in off (berbentuk kerucut dan memiliki skala) serta diukur dengan satuan ml/L.

Adapun cara penggunaan alat adalah:

- Setiap botol diberikan tali pada bagian atas yang sudah diberi kawat untuk memudahkan dalam pengambilan sampel
- Pada bagian bawah botol diberi pemberat agar posisi botol tetap tegak lurus
- Selanjutnya botol dipasangkan ke alat sesuai dengan ketinggian/kedalaman yang diinginkan
- Alat dimasukkan ke dalam kolam hingga menyentuh dasar
- Setiap sudut alat di tancapkan besi agar alat tidak tumbang atau berpindah posisi

Untuk pengambilan sampel, tarik terlebih dahulu botol paling atas kemudia botol yang berisi sampel partikel tersuspens.

PERANGKAIAN ALAT TRAB SEDIMENTASI

Sedimentasi adalah proses pengendapan materi tersuspensi oleh gravitasi, materi tersuspensi berupa partikel, seperti lempung atau silts, yang berasal dari sumber air dan sisa pellet yang tidak termakan oleh ikan Patin. Materi tersuspensi atau disebut floc terbentuk dalam air dan senyawa kimia. Sedimentasi berlangsung dengan cara memperlambat velocity air yang diberi perlakuan sampai suatu keadaan dimana partikel tidak lagi tersuspensi. Bila velocity tidak lagi mendukung transport partikel, gravitasi akan memisahkannya dari aliran air.

Ukuran dan jenis partikel yang akan dipisahkan memiliki pengaruh yang nyata terhadap operasional kolam sedimentasi. Karena berat jenisnya, pasir atau silt dapat dipisahkan dengan mudah. Velocity air dapat diperlambat sampai dengan kurang dari 60 cm/detik, dan sebagian besar gravel dan grit dapat dipisahkan karena gravitasi. Sebaliknya, materi yang bersifat koloid, tidak akan mengendap sampai materi itu terkoagulasi dan terflukulasi melalui penambahan bahan kimia, seperti garam besi atau alumunium sulfat. Bentuk partikel juga mempengaruhi karakteristik pengendapan. Partikel yang berbentuk bulat lebih mudah diemdapkan daripada partikel yang bentuknya tidak beraturan. Setiap partikel cenderung memiliki sedikit muatan elektrik. Partikel dengan muatan yang sama cenderung saling menolak. Hal ini membuatnya tidak bergabung membentuk flok tapi mengendap. Alat yang digunakan untuk menangkap partikel

terlihat pada Gambar 1 dan dipasang secara vertical di permukaan (5 cm dibawah permukaan air) untuk sedimen atas dan di dasar (5 cm dari dasar kolam) untuk partikel yang menuju ke dasar.

Kolam ikan terdiri dari beberapa zona, yaitu : (1) Zona Inlet, harus tidak mengganggu aliran dalam kolam; (2) Zona Pengendapan, Zona ini zona terluas dalam kolam yang memberikan peluang pada partikel tersuspensi untuk mengendap; (3) Zona slude, terletak di bawah kolam dan merupakan penyimpanan sludge sementara sebelum dibuang ke tempat pembuangan; dan (4) Zona Outlet, harus membuat aliran air yang tenang dan mengontrol kedalaman kolam.

METODE PENERAPAN

Kegiatan penyuluhan ini didasari oleh pengukuran pengetahuan para pelaku budidaya tentang laju sedimentasi di kolam. Kemampuan dalam bidang pengetahuan ini diukur dengan menyebarkan kuisioner yang sama kepada peserta penyuluhan dan diberikan dua tahap yaitu sebelum disampaikan materi penyuluhan (awal) dan sesudah selesai melakukan praktek perangkaian alat sedimen trap (akhir). Tujuan kegiatan ini adalah untuk mengetahui kemampuan para peserta pelaku usaha budidaya tentang laju sedimentasi di kolam.

Metoda penerapan kegiatan pengabdian pada masyarakat ini dilakukan dengan cara:

1. Penyampaian materi penyuluhan dengan Ceramah

Teknik Laju Sedimentasi Pada Kolam Tanah PMK Budidaya Ikan Patin Intensif di Desa Koto Mesjid Kecamatan XIII Koto Kampar. Kegiatan penyampaian materi ini diberikan kepada kelompok pelaku budidaya ikan Patin Agar peserta penyuluhan dapat menyerap materi penyuluhan dengan baik, maka masing-masing peserta diberi print out materi penyuluhan. Alat peraga yang digunakan dalam ceramah ini adalah alat penjebak partikel tersuspensi (sedimen trap) yang sudah jadi dan dijelaskan fungsi masing-masing bagiannya. Sedimentasi adalah proses pengendapan materi tersuspensi oleh gravitasi, materi tersuspensi berupa partikel, seperti lempung atau silts, yang berasal dari sumber air dan sisa pelet yang tidak termakan oleh ikan Patin. Materi tersuspensi atau disebut floc terbentuk dalam air dan senyawa kimia. Sedimentasi berlangsung dengan cara memperlambat velocity air yang diberi perlakuan sampai suatu keadaan dimana partikel tidak lagi tersuspensi. Bila velocity tidak lagi mendukung transport partikel, gravitasi akan memisahkannya dari aliran air.

Ukuran dan jenis partikel yang akan dipisahkan memiliki pengaruh yang nyata terhadap operasional kolam sedimentasi, karena berat jenisnya, pasir atau silt dapat dipisahkan dengan mudah. Velocity air dapat diperlambat sampai dengan kurang dari 60 cm/detik, dan sebagian besar gravel dan grit dapat dipisahkan karena gravitasi. Sebaliknya, materi yang bersifat koloid, tidak akan mengendap sampai materi itu terkoagulasi dan terflukulasi

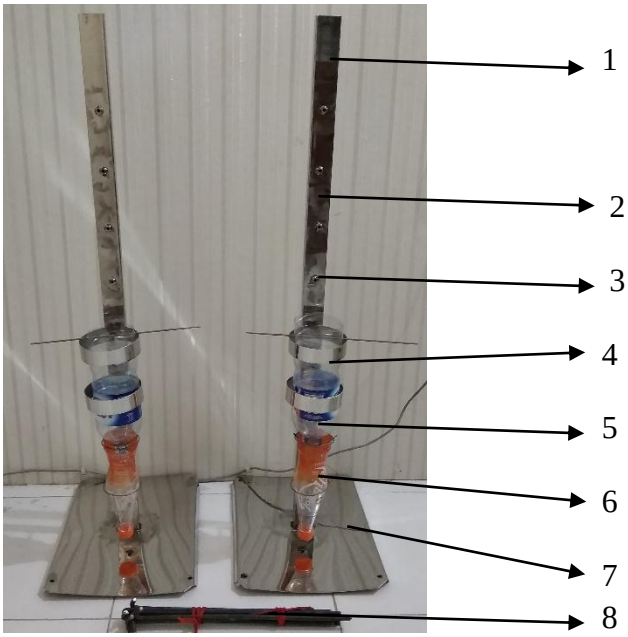
melalui penambahan bahan kimia, seperti garam besi atau alumunium sulfat. Bentuk partikel juga mempengaruhi karakteristik pengendapan. Partikel yang berbentuk bulat lebih mudah diemdapkan daripada partikel yang bentuknya tidak beraturan. Setiap partikel cenderung memiliki sedikit muatan elektrik. Partikel dengan muatan yang sama cenderung saling menolak. Hal ini membuatnya tidak bergabung membentuk flok tapi mengendap. Alat yang digunakan untuk menangkap partikel terlihat pada Gambar 1 dan dipasang secara vertical di dasar (5 cm dari dasar kolam) untuk partikel yang menuju ke dasar.

Kolam ikan terdiri dari beberapa zona, yaitu: (1) Zona Inlet, harus tidak mengganggu aliran dalam kolam; (2) Zona Pengendapan, Zona ini zona terluas dalam kolam yang memberikan peluang pada partikel tersuspensi untuk mengendap; (3) Zona slude, terletak di bawah kolam dan merupakan penyimpanan sludge sementara sebelum dibuang ke tempat pembuangan; dan (4) Zona Outlet, harus membuat aliran air yang tenang dan mengontrol kedalaman kolam.

2. Perangkaian Alat Sedimen Trab

Alat sedimen trap dibuat dari plat besi tahan karat dan ditanam di dasar kolam. Alat ini dilengkapi dengan botol sampel dan ditarik dengan tali (Gambar 1). Lama pengambilan sampel partikel yang terjebak di botol dapat 24 jam atau 1 hari, 2 hari, 3 hari dan paling lama 1 minggu (7 hari). Pengukuran sampel air yang mengandung partikel tersuspensi ini dilakukan secara insitu

dan langsung dengan menuangkan air sampel yang ada di botol ke tabung in off (berbentuk kerucut dan memiliki skala) serta diukur dengan satuan ml/L.



Gambar 1. Dua unit alat sedimen trap untuk mengukur laju sedimentasi

Keterangan:

1. Stik penyangga yang dilengkapi lubang ditengah dengan jarak antar lubang 5 cm.
2. Lubang pada stik digunakan untuk menggantung botol sampel/penjerap partikel.
3. Stik besi penggantung ring
4. Ring penyangga botol sampel
5. Botol sampel atas sebagai pengarah partikel
6. Botol sampel bawah sebagai pengumpul partikel
7. Plat besi dasar pemisah sedimen dengan air kolam dan dilengkapi dengan 4 lubang pada susut-sudutnya
8. Empat (4) buah stik besi untuk ditancapkan ke dasar kolam

Adapun cara perangkaian alat sedimen trap adalah: (a) Pasang botol penampung atas dan bawah pada stik penyangga pada lubang nomor 1 dari bawah (kedalaman 5 cm dari dasar kolam) dengan bantuan tali dan disangga oleh kawat untuk memudahkan dalam pengambilan sampel; (b) Pada bagian bawah botol diberi pemberat agar posisi botol tetap tegak lurus; (c) Alat dimasukkan ke dalam kolam hingga menyentuh dasar; (d) Setiap sudut alat di tancapkan besi agar alat tidak tumbang atau berpindah posisi; dan (e) Untuk pengambilan sampel, tarik terlebih dahulu botol paling atas dan diikuti kemudia botol yang berisi sampel partikel tersuspensi.

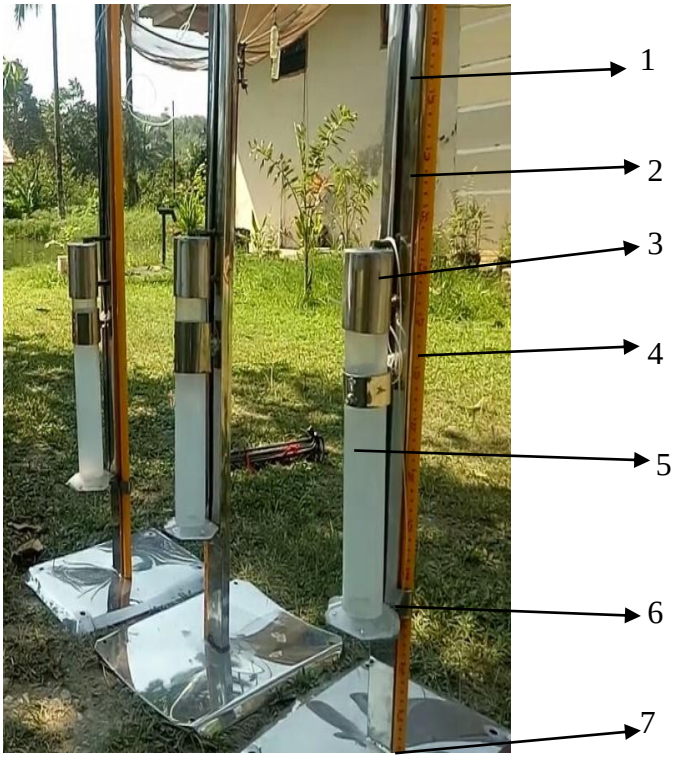
Gambar 2. Gambar sebelum pemasangan alat di kolam petani ikan.

Gambar 3. Gambar pemasangan alat di kolam petani ikan.

Pada Gambar 3 terlihat posisi penempatan sedimen trap yang dipasang di kolam ikan patin. Untuk mendapatkan tempat yang representatif dibutuhkan titian kayu memanjang dengan jarak 5 meter dari pinggir kolam. Pemasangan alat disesuaikan dengan ketinggian air agar botol sampel penjebak partikel tersuspensi berada sekitar 5 cm di atas permukaan tanah. Kegiatan pemasangan sedimen trap ini akan sangat membantu dalam pendugaan padatan yang terendap di dasar kolam. Sedimen dasar kola mini dapat berasal dari longsoran tebing kolam, padatan tanah mineral (Clay) yang ikut terbawa oleh aliran air, dan sisa pakan (pelet) yang tersuspensi di kolam air. Saat pendugaan menununjukkan adanya peningkatan tinggi permukaan sedimen maka indikasi ini dapat digunakan untuk mengganti air bila ikan yang dibudidayakan masih dalam masa pembesaran dan bila sudah masuk waktu pemanenan maka dapat dilakukan pengurasan sedimen kolam.

3. Aplikasi Rancangan Alat

Alat penjebak partikel tersuspensi dibuat dari plat besi tahan karat dan ditanam di dasar kolam. Alat ini dilengkapi dengan botol sampel dan ditarik dengan tali (Gambar 4). Lama pengambilan sampel partikel yang terjebak di botol dapat 24 jam atau 1 hari, 2 hari, 3 hari dan paling lama 1 minggu (7 hari). Pengukuran sampel air yang mengandung partikel tersuspensi ini dilakukan secara insitu dan langsung dengan menuangkan air sampel yang ada di botol ke tabung imhoff (berbentuk kerucut dan memiliki skala) serta diukur dengan satuan ml/L.



Gambar 4. Tiga unit alat penjebak partikel tersuspensi untuk mengukur laju sedimentasi (Sedimen trap)

Keterangan Gambar 4:

1. Stik penyangga yang dilengkapi dengan lubang ditengah dengan jarak antar lubang 5 cm. Lubang digunakan untuk menggantung botol sampel/penjerap partikel
2. Lubang
3. Tutup botol sampel
4. Skala kedalam kolam
5. Botol sampel penangkap partikel
6. Thermometer pengukur suhu air
7. Empat (4) buah lubang di sudut sudut lempeng dasar. Lubang ini dipasang stesk besi untuk ditancapkan ke tadah dasar kolam agar sedimen trap ini bisa berdiri kokoh.

Adapun cara penggunaan alat adalah:

- Setiap botol diberikan tali pada bagian atas yang sudah diberi kawat untuk memudahkan dalam pengambilan sampel
- Pada bagian bawah botol diberi pemberat agar posisi botol tetap tegak lurus
- Selanjutnya botol dipasangkan ke alat sesuai dengan ketinggian/kedalaman yang diinginkan
- Alat dimasukkan ke dalam kolam hingga menyentuh dasar
- Setiap sudut alat di tancapkan besi agar alat tidak tumbang atau berpindah posisi

Untuk pengambilan sampel, tarik terlebih dahulu tali untuk membawa botol yang berisi sampel partikel tersuspens ke atas permukaan air kolam.

Peralatan lainnya yang digunakan dalam monitoring kualitas air kolam ikan Patin adalah terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Peralatan untuk monitoring kualitas air kolam ikan Patin

	Indikator pH berfungsi untuk mengukur pH air kolam pH merupakan tingkat keasaman suatu larutan. Tingkat keasaman inilah yang menyebabkan ikan berubah perilaku. pH terbaik untuk ikan patin adalah 6-7.
	Total Disolved Solid untuk mengukur padatan terlarut di air kolam dinyatakan dalam ppm TDS dalam air adalah banyaknya kandungan zat padat yang terlarut dalam air tersebut. Pengukuran TDS dapat dilakukan menggunakan alat TDS-Meter.
	Thermometer untuk mengukur suhu air (^{o}C)

	 Suhu adalah suatu besaran yang menunjukan derajat panas. Panasnya air ini dapat mempengaruhi nafsu makan ikan, reproduksi, dan lain-lain. Pada umumnya, lapisan atas air lebih panas daripada di bawah. Suhu yang baik untuk ikan patin adalah 28-32 ºC.
	Corong Ukur Imhoff untuk mengukur laju sedimentasi dan dinyatakan dalam ml/L. Padatan tersuspensi total merupakan bahan tersuspensi dan tidak terlarut dalam air. Pengaruhnya terhadap biota air, menghalangi atau mengurangi penetrasi cahaya kedalam kolam air sehingga menghambat proses fotosintesis oleh fitoplankton atau tumbuhan air lainnya. Akibatnya dapat mengurangi pasokan oksigen terlarut. Kandungan padatan tersuspensi yang tinggi dapat mengganggu biota.
	Pengangkatan tabung sedimen trep dan pengukuran padatan menggunakan corong Imhoff.

Pemberian pakan dalam jumlah besar berpotensi pada penumpukan bahan organik di dasar kolam. Laju sedimentasi pakan pada kolam tanah Podsolik Merah Kuning (PMK) budidaya ikan Patin intensif perlu diketahui agar kegiatan budidaya dapat dilakukan secara berkesinbungan.

Aktivitas budidaya ikan Patin yang dilaksanakan secara intensif menggunakan benih ikan patin ukuran 5–7 cm dengan padat tebar rata-rata 50 ekor/m^2 yang dipelihara selama 3 bulan memiliki rata-rata FCR 1,8. Pelet yang digunakan selama pembesaran ikan Patin hingga mencapai 300 gram/ekor adalah pelet buatan sendiri dengan kadar protein lebih kurang 20%. Tanah kolam Podsolik Merah Kuning (PMK) adalah jenis tanah mineral tua dengan ciri warna kekuningan atau kemerahan dan sumber air berasal dari tanah (sumur/pipa artesis). Kolam Budidaya ikan Patin intensif ini memiliki kandungan pasir 41,7-67,3%, debu berkisar 21,2-30,5% dan lempung berkisar 11,5-28,7% dengan kelas tekstur antara debu berpasir sampai berdebu, warna tanah 6-7/2-3 YR (Oranye-Coklat kuning kusam). Potensi perikanan di Koto Mesjid

Kecamatan XIII Koto Kampar telah memberikan dampak yang luar biasa bagi pendapatan masyarakat.

Pelatihan pendugaan laju sedimentasi pada kolam tanah budidaya ikan patin intensif di desa Koto Mesjid telah menghasilkan cara pemantauan kualitas air kolam melalui pengukuran padatan tersuspensi menggunakan alat perangkap padatan. Rata-rata padatan tersuspensi pada kolam adalah 19,5 ml/L perhari dan 129,25 ml/L per minggu. Berdasarkan data ini maka pengelolaan dasar kolam harus dilakukan setiap panen terutama saat pengeringan kolam perlu pengurasan lumpur. Tanah dasar kolam yang kaya bahan organik ini sangat baik digunakan sebagai media tanam sayur-sayuran. Kegiatan pelatihan ini bekerjasama denga Lembaga Penelitian dan Pengabdian UNRI serta menjadi program kerja mahasiswa KKN PPM di desa Koto Mesjid (Gambar 5).

Sedimen tersuspensi menjadi salah satu indikator fisik dalam mempelajari kondisi lingkungan. Kadar sedimen tersuspensi akan berkaitan dengan laju sedimentasi. Konsentrasi sedimen tersuspensi akan bervariasi secara temporal dan spasial tergantung pada faktor-faktor fisik yang mempengaruhinya. Faktor fisik yang mempengaruhi distribusi konsentrasi sedimen tersuspensi terutama adalah pola sirkulasi air, pengendapan gravisi, deposisi, dan resuspensi sedimen.

Gambar 5. Pelatihan monitoring kualitas air kolam budidaya ikan Patin intensif

Kegiatan budidaya ikan Patin di desa Koto Mesjid menggunakan pakan pelet hasil formulasi sendiri dan dibuat menggunakan bahan-bahan yang tergolong murah seperti ikan asin untuk dijadikan tepung ikan, dan dedak. Pemberian pakan dalam jumlah besar berpotensi pada peningkatan TSS (total suspended solit) dan akhirnya terjadi penumpukan bahan organik di dasar kolam. Peningkatan TSS ini diikuti dengan perubahan warna air kolam. Laju sedimentasi pakan pada kolam tanah PMK budidaya ikan Patin intensif perlu diketahui agar kegiatan budidaya dapat dilakukan secara berkesinbungan. Monitoring TSS dan warna air menggunakan sedimen trap pada kolam budidaya ikan patin intensif di desa Koto Mesjid telah dilakukan oleh mahasiswa KKN bersama masyarakat. Ada empat alat yang dipasang pada kolam mitra untuk membatu dalam monitoring ini yaitu di kolam milik

BUMDes, Koperasi Perikanan Pintu Gading, Kepala Desa Koto Mesjid, dan salah satu pengusaha budidaya ikan Patin, sebagaimana terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik kolam yang mendapat bantuan alat penjerap sedimen

Karakteristik Kolam	KOPERASI	BumDes	Pak Milik Desa	Kolam Pengusaha (Pak Zulkifli)
Ukuran Kolam (m)	20 x 12	20 x 20	15 x 40	30 x 20 m
Umur Kolam (Tahun)	15	2	2	17
Pengurasan dan Pemanenan	30 kali kuras	5 kali kuras	5 kali kuras	34 kali kuras
Jumlah Ikan (Ekor)	5750 ekor (24 ekor/m^2)	20000 ekor (50 ekor/m^2)	34000 ekor (58 ekor/m^2)	12000 ekor (20 ekor/m^2)

Pada Tabel 3 terlihat bahwa ukuran kolam yang ada di desa Koto Mesjid bervariasi mulai dari ukuran terkecil 20 x 12 (m) sampai ukuran terbesar 30 x 20 (m), umur kolam termuda 2 tahun hingga tertua 17 tahun, pengurasan dan pemanenan 5-34 kali pengurasan. Padat tebar ikan 20 ekor/m^2 sampai 58 ekor/m^2. Padat tebar ikan ini sudah bisa dimasukkan dlam kategori intensif.

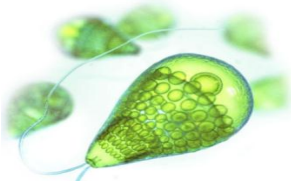
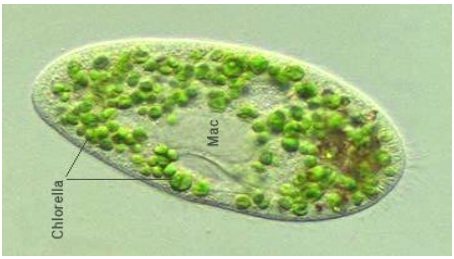
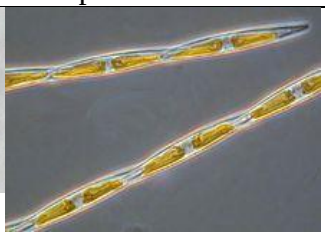
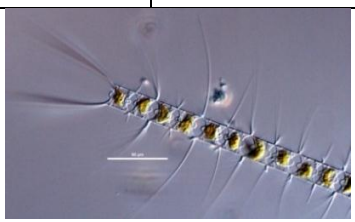
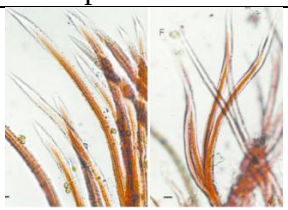
Gambar 6. Penjelasan alat sedimen trap di kolam mitra Koperasi Perikanan Pintu Gading

Kegiatan budidaya ikan Patin di desa Koto Mesjid menggunakan pakan pelet hasil formulasi sendiri dan dibuat menggunakan bahan-bahan yang tergolong murah seperti ikan asin untuk dijadikan tepung ikan, dan dedak. Pemberian pakan dalam jumlah besar berpotensi pada peningkatan TSS (total suspended solit) dan akhirnya terjadi penumpukan bahan organik di dasar kolam. Peningkatan TSS ini diikuti dengan perubahan warna air kolam. Laju sedimentasi pakan pada kolam tanah budidaya ikan Patin intensif perlu diketahui agar kegiatan budidaya dapat dilakukan secara berkesinambungan. Monitoring TSS dan warna air menggunakan sedimen trap pada kolam budidaya ikan patin intensif dilakukan bersama masyarakat. Ada empat alat yang

dipasang pada kolam mitra untuk membantu dalam monitoring ini. Faktor fisik yang mempengaruhi distribusi konsentrasi sedimen tersuspensi terutama adalah pola sirkulasi air, pengendapan gravisi, deposisi, dan resuspensi sedimen. Selama kegiatan budidaya ini berlangsung, ada baiknnya kepada pelaku budidaya ikan Patin diharapkan dapat memanfaatkan limbah pakan agar lebih bermanfaat seperti sebagai pupuk dan tidak lagi membuang yang berpotensi merusak lingkungan. Selain itu, juga diharapkan agar penggunaan bahan pakan yang lebih ramah lingkungan agar kegiatan budidaya berkelanjutan.

Warna air yang diukur adalah yang disebabkan oleh kehadiran plankton dalam kolam ikan budidaya. Warna air yang diakibatkan oleh dominasi plankton dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Warna air kolam budidaya

1. Hijau, disebabkan oleh *Dunaleilla* dan *Chlorella* yang merupakan pakan alami yang baik untuk biota budidaya.	 *Dunaleilla* sp.	
	 *Chlorella* sp.	
2. Kuning kecoklatan, disebabkan oleh *Chaetocheros Nitzschia*, *Gyrossigma* yang termasuk Diatom.	*Gyrossigma* sp.	 *Nitzschia* sp
	 *Chaetocheros* sp.	
3. Warna coklat, disebabakan *Peridinium* dan *Schizothrix*.	*Peridinium* sp.	 *Schizothrix* sp.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa warna air coklat kekuningan, kuning kehijauan dan hijau sedangkan data TSS masih dibawah 100 mg/l (standarnya 50 mg/l). Pengukuran secara insitu dilakukan juga terhadap beberapa kualitas air menunjukkan masih dalam batas standar untuk budidaya ikan yaitu suhu (27-32 ^{o}C), pH (6-7) dan TDS. berpotensi di atas standar (>1000 ppm). Hasil pendugaan sementara bahwa ikan yang ada di kolam berumur antara 1,5-2 bulan. Peningkatan kualitas air mengindikasikan perlu dilakukan pergantian air. Dengan adanya monitoring kualitas air ini diharapkan petani ikan dapat bertambah wawasannya tentang pengaruh endapan terhadap kualitas budidaya ikan Patin di Desa Koto Mesjid.

4. Kegiatan Pemasangan Alat Sedimen Trap

Pemasangan alat sedimen trap dilakukan pada kolam budidaya ikan Patin pada sudut kolam. Alat bantu yang diperlukan adalah satu batang kayu balok untuk pancang, selembar papan untuk titian, penokok dan paku. Posisi masing-masing pemasangan dapat dilihat pada Gambar 7, 8, 9, 11, 12, 13, dan 14. Kolam tersebut merupakan kolam mitra LPPM yang berada di desa Koto Mesjid.

1. Kolam Koperasi Pintu Gading

Gambar 7. Pemasangan alat sedimen trap di kolam mitra Koperasi Perikanan Pintu Gading

Gambar 8. Kolam mitra Koperasi Perikanan Pintu Gading

2. Kolam Badan Usaha Milik Desa Kampung Patin (BUMDes)

Gambar 9. Pemasangan alat sedimen trap di kolam Badan Usaha Milik Desa Kampung Patin (BUMDes)

Gambar 10. Kolam Badan Usaha Milik Desa Kampung Patin (BUMDes)

3. Kolam Milik Desa

Gambar 11. Pemasangan alat sedimen trap di kolam Kolam Milik Desa

Gambar 12. Kolam Milik Desa

4. Kolam Pengusaha (H. Zulkifli)

Gambar 13. Pemasangan alat sedimen trap di kolam Kolam Kolam Pengusaha (H. Zulkifli)

Gambar 14. Kolam Kolam Pengusaha (H. Zulkifli)

Koto Mesjid, sebuah desa yang berlokasi di Kecamatan XIII Koto Kampar, Provinsi Riau dijuluki sebagai kampung patin setelah seluruh masyarakat yang tinggal di sana menjadikan jenis ikan sungai itu sebagai sumber pendapatan. Masyarakat desa membudidayakan ikan patin secara individu maupun berkelompok dengan skema koperasi. Selain itu, kegiatan budidaya ikan beberapa diantaranya juga melibatkan perusahaan yang langsung berhubungan dengan para pelaku budidaya. Setiap satu rumah memiliki kolam ikan patin. Data terakhir terdapat lebih dari 780 kolam atau setara 62 hektare. Hasilnya pun cukup memuaskan dengan rata-rata panen mencapai 6 ton setiap harinya. Harga yang diterima pasaran juga cukup menggiurkan mengingat ikan patin tidak hanya dijual dalam keadaan hidup, melainkan diolah menjadi olahan ikan asap atau dikenal dengan salai, kerupuk, hingga nuget. Akan tetapi, Saberina melihat perlu adanya pembenahan dalam kegiatan budidaya mereka. Terutama berkaitan dengan limbah yang dihasilkan. Meskipun selama ini limbah sisa budidaya belum mencemari lingkungan, namun jika tidak dilakukan penanganan yang baik akan mengkhawatirkan. Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan sekitar satu bulan lamanya, terungkap jika pakan ikan yang disebar selama pertumbuhan menghasilkan limbah berupa penumpukan sisa pakan di dasar kolam. Kegiatan budidaya ikan Patin di desa Koto Mesjid menggunakan pakan pelet hasil formulasi sendiri dan dibuat menggunakan bahan-bahan yang tergolong murah seperti ikan asin untuk dijadikan tepung ikan, dan

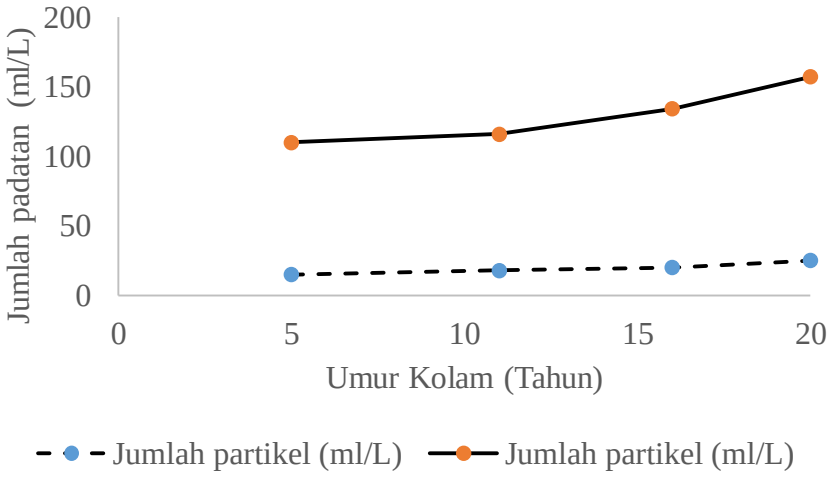
dedak. Pemberian pakan dalam jumlah besar berpotensi pada peningkatan TSS (total suspended solit) dan akhirnya terjadi penumpukan bahan organik di dasar kolam. Peningkatan TSS ini diikuti dengan perubahan warna air kolam. Laju sedimentasi pakan pada kolam tanah budidaya ikan Patin intensif perlu diketahui agar kegiatan budidaya dapat dilakukan secara berkesinambungan. Monitoring TSS dan warna air menggunakan sedimen trap pada kolam budidaya ikan patin intensif dilakukan bersama masyarakat. Ada empat alat yang dipasang pada kolam mitra untuk membantu dalam monitoring ini. Faktor fisik yang mempengaruhi distribusi konsentrasi sedimen tersuspensi terutama adalah pola sirkulasi air, pengendapan gravisi, deposisi, dan resuspensi sedimen, sehingga sangat kepada peternak ikan untuk dapat memanfaatkan limbah pakan selama budidaya itu agar lebih bermanfaat seperti sebagai pupuk dan tidak lagi membuang yang berpotensi merusak lingkungan. Selain itu, dia juga menyarankan agar penggunaan bahan pakan yang lebih ramah agar kegiatan budidaya berkelanjutan.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa warna air coklat kekuningan, kuning kehijauan dan hijau sedangkan data TSS masih dibawah 100 mg/l (standarnya 50 mg/l). Pengukuran secara insitu dilakukan juga terhadap beberapa kualitas air menunjukkan masih dalam batas standar untuk budidaya ikan yaitu suhu (27-32 ^{o}C), pH (6-7) dan TDS. berpotensi di atas standar (>1000 ppm). Hasil pendugaan sementara bahwa ikan yang ada di kolam berumur

antara 1,5-2 bulan. Peningkatan kualitas air mengindikasikan perlu dilakukan pergantian air. Dengan adanya monitoring kualitas air ini diharapkan petani ikan dapat bertambah wawasannya tentang pengaruh endapan terhadap kualitas budidaya ikan Patin di Desa Koto Mesjid.

5. Pengukuran Laju Sedimentasi

Pengolahan data padatan tersuspensi dilakukan setiap hari dan setiap minggu. Data ini dikumpulkan dari beberapa kolam milik petani ikan Patin. Kolam di kelompokkan berdasar umur kolam yaitu < 5 tahun, 6-10 tahun, 11-15 tahun dan 16-20 tahun. Data padatan tersuspensi diperoleh dari alat yang dipasang di kolam. Botol perangkap padatan yang terpasang pada alat berfungsi untuk mengukur padatan tersuspensi di air kolam dan diukur secara manual dengan satuan ml/l air kolam, sehingga alat ini disebut juga perangkap padatan tersuspensi (sedimen trap). Hasil pengujian digunakan untuk membaca padatan tersuspensi di air kolam yang selanjutnya dapat berkontribusi dalam mempercepat laju sedimentasi/pendangkalan kolam. Dampak kegiatan penyuluhan ini diharapkan semua petani ikan Patin dapat memasang alat ini baik secara mandiri ataupun secara kelompok. Kegiatan penyuluhan ini dimaksudkan untuk memperkenalkan alat sedimen trap, sehingga petani ikan Patin dapat mengambil keputusan secara cepat untuk mengganti air kolam berdasarkan jumlah padatan tersuspensi ini. Hasil monitoring di lapangan dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Jumlah padatan tersuspensi pada berbagai umur kolam ikan Patin

Berdasarkan Gambar 15 terlihat bahwa padatan tersuspensi yang terukur setiap hari dan setiap minggu menunjukkan kenaikan dengan bertambahnya umur kolam. Rata-rata padatan tersuspensi pada semua umur kolam adalah 19,5 ml/L perhari dan 129,25 ml/L per minggu. Berdasarkan data ini maka pengelolaan dasar kolam harus dilakukan setiap panen terutama saat pengeringan kolam perlu pengurasan lumpur. Lumpur kolam yang diangkat dari dasar kolam ini dapat dimanfaatkan untuk merapikan tanggul kolam atau sedimen dasar kolam ini dapat dijadikan media tanaman untuk sayuran atau tanaman palawija.

Beberapa pengamatan kualitas air kolam yang memperkuat laju sedimentasi terlihat pada Tabel 5 dan 6 (lembaran kerja).

Tabel 4. Lembar kerja pengamatan volume padatan tersuspemsi (TSS) dalam alat sedimen trap (ml padatan/L air) perhari atau perminggu

Waktu sampling	Umur Kolam (Tahun)	Kedalaman sampling TSS (atas)*	Kedalaman sampling TDS (atas)	Kedalaman sampling TSS (bawah)**	Kedalaman sampling TDS (bawah)

Keterangan: *) 3 cm dari permukaan air dan **) 3 cm dari dasar kolam

Tabel 5. Lembar kerja pengamatan suhu, pH, TDS dan warna air dalam alat sedimen trap perhari atau perminggu

Waktu sampling	Umur Kolam (Tahun)	Kedalaman sampling padatan (atas)*				Kedalaman sampling padatan (bawah)**			
		Suhu ^{o}C	pH	TDS (ppm)	War-na	Suhu ^{o}C	pH	TDS (ppm)	War-na

Keterangan: *) 3 cm dari permukaan air dan **) 3 cm dari dasar kolam

Pelatihan tentang Teknik Laju Sedimentasi Pada Kolam Patin Intensif Tanah PMK Pada Kolam Budidaya Ikan Patin Intensif di Desa Koto Mesjid Kecamatan XIII Koto Kampar telah menghasilkan cara pemantauan kualitas air kolam melalui pengukuran padatan tersuspensi menggunakan alat sedimen trap. Rata-rata padatan tersuspensi pada semua umur kolam adalah 19,5 ml/L perhari dan 129,25 ml/L per minggu. Berdasarkan data ini maka

pengelolaan dasar kolam harus dilakukan setiap panen terutama saat pengeringan kolam perlu pengurasan lumpur. Petani ikan Patin memiliki antusias sangat tinggi untuk mempraktekkan alat pada kolam masing-masing. Adanya penyuluhan ini sangat bermanfaat dalam memberikan bekal ilmu pengetahuan sehingga masyarakat yang berprofesi sebagai petani ikan Patin dapat mengatur waktu penggantian air kolam dengan mudah.

Peran kualitas tanah terhadap produktivitas kolam secara keseluruhan sangat erat terutama berkaitan dengan kualitas air di atasnya. Meskipun manajemen kualitas air dianggap salah satu faktor budidaya paling penting, tetapi banyak bukti bahwa kondisi dasar kolam dan pertukaran substansi antara tanah dan air sangat berpengaruh terhadap kualitas air (Boyd *et al*., 2002). Pemantauan kualitas air lebih mendalam perlu dilakukan sebagai bahan informasi untuk memperbaiki manajemen dasar kolam.

Lapisan oksigen (*oxidized layer*) pada permukaan sedimen berperan penting dalam proses reaksi yang terjadi baik di sedimen maupun air di atasnya. Produk metabolisme dari dekomposisi aerobik antara lain karbon dioksida, air, amonia dan nutrien yang lain terakumulasi di dasar kolam. Pada sedimen anaerobik, beberapa mikroorganisme menguraikan bahan organik dengan reaksi fermentasi yang menghasilkan alkohol, keton, aldehida dan senyawa organik lainnya sebagai hasil metabolisme (Boyd *et al*., 2002). Mikro organisme lainnya dapat menggunakan O_2 dari nitrat, nitrit, besi dan mangan oksida, sulfat dan karbon dioksida untuk

menguraikan material organik, tetapi mereka mengeluarkan gas nitrogen, amonia, ferrous, manganous manganese, hidrogen sulfida dan methan sebagai hasil metabolisme. Beberapa hasil metabolisme tersebut khususnya H_2S, nitrit, amonia, dan senyawa organik tertentu dapat masuk ke air dan berpotensi racun bagi ikan atau udang. Lapisan oksigen pada permukaan sedimen mencegah sebagian besar metabolisme yang beracun ke dalam air tambak karena mereka dioksidasi menjadi bentuk yang tak beracun melalui aktifitas biologi ketika melewati lapisan aerobik. Nitrit akan dioksidasi menjadi nitrat, ferro dirubah menjadi ferri dan hidrogen sulfida (H_2S) dirubah menjadi sulfat (Boyd dan Queiroz, 2014). Gas methan dan nitrogen melewati lapisan dan terdifusi dari air tambak ke atmosfer. Kedua gas tersebut tidak menyebabkan keracunan bagi organisme aquatik di bawah kondisi normal (Boyd dan Thunjai, 2002). Karena itu sangat penting menjaga lapisan oksidasi pada permukaan sedimen/tanah tambak budidaya.

Tanah dasar kolam yang terakumulasi bahan organik dalam jumlah yang besar dapat menyebabkan kondisi anaerob karena oksigen terlarut (*dissolved oxygen*) habis digunakan sebelum masuk ke permukaan tanah. Bahkan dalam kolam tanpa konsentrasi bahan organik yang tinggi di sedimen, hasil input nutrien yang besar dan *blooming* fitoplankton yang diikuti dengan kematian fitoplankton secara masal (*die off*) dapat menyebabkan penurunan oksigen terutama di dasar kolam (Boyd dan Queiroz, 2014). Manajemen dasar kolam yang baik diperlukan untuk

mencegah akumulasi material organik dalam jumlah besar di permukaan tanah kolam. Jika lapisan aerobik terjaga , hasil metabolisme (yang bersifat racun) yang terakumulasi di dasar kolam akan dioksidasi dengan cepat, sehingga tingkat keseimbangan metabolisme di air akan cukup tinggi untuk menetralkan efek yang merugikan bagi ikan/udang (Boyd *et al.*, 2002).

Lingkungan kolam budidaya ikan baik air maupun tanah dasar mempunyai intraksi yang kuat dan saling mempengaruhi. Beberapa variabel kualitas tanah mempengaruhi kualitas air di atasnya serta terjadinya pertukaran senyawa seperti nutrien. Dua nutrien yang paling penting di dalam tambak adalah nitrogen dan fosfor, karena kedua nutrien tersebut sering hadir dalam jumlah terbatas dan membatasi pertumbuhan fitoplankton (Boyd, 2009). Kedua nutrien ini ditambahkan ke kolam dalam bentuk pupuk dan pakan. Pupuk nitrogen biasanya dalam bentuk urea dan amonium. Urea secara cepat terhidrolisis menjadi amonium dalam air kolam (Boyd, 1990 ; Adhikari, 2003). Amonium akan diabsorbsi oleh phytoplankton, dirubah menjadi nitrogen organik dan akhirnya ditransformasi ke dalam nitrogen protein ikan melalui jaringan makanan. Amonium akan dioksidasi menjadi nitrat oleh bakteri nitrifikasi dan nitrat akan digunakan oleh fitoplankton atau mengalami denitrifikasi oleh mikro organisme dalam sedimen. Denitrifikasi nitrat dalam sedimen menghasilkan gas nitrogen yang akan terdifusi dari sedimen ke air tambak kemudian ke atmosfer

(Durborow *et al*., 1997). Amonium berada dalam kesetimbangan dengan amonia dan amonia juga dapat terdifusi dari air tambak ke atmosfir. Sejumlah kecil amonium akan diabsorbsi oleh kation dalam tanah dasar tambak. Nitrogen organik dalam plankton dan kotoran hewan air akan berada di dasar dan menjadi nitrogen organik tanah. Nitrogen dalam material organik tanah akan dimineralisasi ke amonia dan kembali ke air kolam (Boyd *et al.*, 2002).

Fosfor merupakan nutrien primer yang dibutuhkan oleh fitoplankton untuk pertumbuhan. Keberadaaan fofor dalam kolam mempengaruhi produktivitas alami. Fitoplankton memanfaatkan fosfor dalam bentuk *orthophosphate* terlarut dalam air. Fitoplankton dapat merubah dengan cepat fosfat dari air dan fosfat dalam fitoplankton akan masuk ke jaringan makanan pada ikan atau udang. Tanah kolam secara kuat akan menyerap fosfat dan kapasitas kolam untuk menyerap fosfat meningkat dengan naiknya kandungan liat (Boyd dan Munsiri, 1996). Masuda dan Boyd (1994) menemukan sekitar 2/3 fosfat yang diaplikasikan ke kolam dalam makanan terakumulasi di tanah dasar. Sebagian besar fosfat tanah terikat secara kuat dan hanya dalam jumlah kecil yang terlarut dalam air. Tanah kolam bukan merupakan sumber utama dalam air, karena fosfor yang terabsorbsi dari tanah tidak larut (Boyd dan Munsiri, 1996). Material organik dalam kolam secara cepat diabsorbsi oleh tanah dan sedikit yang masuk ke air. Tanah yang mempunyai pH hampir netral mempunyai kapasitas lebih kecil

mengabsorbsi fosfor dan mempunyai kecenderungan lebih besar mengeluarkan fosfor dibanding tanah asam atau basa (Boyd,1995).

Nilai pH tanah merupakan faktor penting penentu kesuburan kolam karena mempengaruhi ketersediaan nutrien dan mengontrol reaksi kimia di dasar kolam (Adhikari, 2003). Nilai pH tanah dasar mempunyai kisaran antara 4 sampai dengan lebih dari 9, tetapi pH yang paling baik sekitar 7 (netral) (Boyd, 1995). Sebagian besar mikro organisme tanah, khususnya bakteri tanah berfungsi optimum pada pH 7-8. Sumber keasaman sebagian besar tanah kolam adalah ion alumunium (Boyd, 1990). Tanah liat dan partikel bahan organik di tanah, menarik kation ke permukaannya. Ion alumunium pada posisi pertukaran kation di tanah berada pada kesetimbangan dengan ion alumunium di air yang mengelilingi partikel tanah. Ion alumunium terhidrolisis menjadi alumunium hidroksida, megeluarkan ion hidrogen. Semakin banyak proporsi ion alumunium pada kation tanah, semakin tinggi pula tingkat keasamannya. Kapur pertanian ($CaCO_3$) yang diaplikasikan ke tanah tambak akan menetralkan tanah yang bersifat asam. Ion Ca^{2+} akan menggantikan posisi ion Alumunium (Al^{3+}) yang berikatan dengan tanah sehingga akan mengurangi reaksi yang bersifat asam, seperti reaksi yang dijelaskan oleh Boyd *et al.* (2002).

Tanah dasar kolam terdiri dari partikel organik dan anorganik dengan berbagai ukuran. Partikel-partikel tersebut terbagi dalam beberapa klas/jenis berdasarkan ukurannya. Ukuran partikel berdasarkan sistem internasional adalah : gravel berukuran

>2,00 mm, sand (pasir) 0,02-0,2, silt 0,002-0,02mm dan clay (liat) <0,002mm (Boyd, 1990). Berdasarkan persentase kandungan masing-masing partikel, tekstur tanah dikelompokkan dalam beberapa jenis, misalnya ; *clay, clay loam, silt, silt loam* dan sebagainya seperti yang terdapat pada *soil triangle*.

Tekstur tanah untuk budidaya ikan sebaiknya tidak porus dan mengandung liat yang cukup sehingga mempermudah membuat tanggul. Tanah yang mengandung liat yang cukup dapat membantu menahan air agar tidak meresap ke tanah (*seepage*). Namun kandungan liat yang tinggi akan menyulitkan pengeringan dan pembalikan (tilling). Menurut McCarty (1988), kandungan liat 5-10% sangat baik untuk kontruksi kolam, sementara Boyd *et al*. (2002) kandungan liat 20% diperlukan untuk pembuatan tanggul kolam. Kolam ikan yang menggunakan aerasi yang kuat dapat menyebabkan tingginya partikel tersuspensi dalam air jika tanah dasar kolam berupa lumpur.

Kapasitas tukar kation (KTK) atau *cation exchange capacity* (CEC) merupakan kapasitas tanah untuk menyerap atau menukar kation yang dinyatakan dalam *miliequivalen*/100 g tanah (Boyd, 1990). Kemampuan tanah untuk menyerap atau menukar kation mempunyai arti penting di dalam serapan hara oleh tanaman, kesuburan tanah, retensi hara dan pemupukan. KTK tanah mempengaruhi kemampuan mengikat hara yang ditambahkan ke dalam tanah karena penambahan hara melalui pemupukan akan diikat oleh permukaan koloid tanah. Semakin tinggi nilai KTK

semakin tinggi tingkat kesuburan tanah tersebut. Kapasitas pertukaran ion dipengaruhi oleh tekstur tanah. Semakin tinggi kandungan liat, semakin tinggi kapasitas pertukaran kation tanah. Nilai KTK untuk tanah petanian berkisar antara 1 sampai 100 meq/100 g tanah kering (Boyd, 1990). Berdasarkan observasi Nilai KTK tambak udang yang ada di Kabupaten Tulang Bawang, Lampung pada saat persiapan berkisar antara 3,10 me/100g tanah kering sampai 14,70 me/100g tanah kering dengan rata-rata 11,20 me/100g tanah kering (Supono, 2008).

Tanah dasar tambak yang mengandung karbon organik 15-20% atau 30-40% bahan organik tidak baik untuk budidaya perairan. Kandungan bahan organik yang baik untuk budidaya udang sekitar 10% atau 20% kandungan karbon organik (Boyd, 2002). Kandungan bahan organik yang tinggi akan meningkatkan kebutuhan oksigen untuk menguraikan bahan organik tersebut menjadi molekul yang lebih sederhana sehingga akan terjadi persaingan penggunaan oksigen dengan biota yang ada dalam tambak.

Peningkatan kandungan bahan organik pada tanah dasar tambak akan terjadi dengan cepat terutama pada tambak yang menggunakan sistem budidaya secara semi intensif maupun intensif dengan tingkat pemberian pakan (*feeding rate*) dan pemupukan yang tinggi (Howerton, 2001). Disamping mengendap di dasar tambak, limbah organik juga tersuspensi dalam air sehingga menghambat penetrasi cahaya matahari ke dasar kolam.

Limbah tambak yang terdiri dari sisa pakan (*uneaten feed*), kotoran udang (*feces*), dan pemupukan terakumulasi di dasar tambak maupun tersuspensi dalam air (Primavera, 1991). Limbah ini terdegradasi melalui proses mikrobiologi dengan menghasilkan amonia, nitrit, nitrat, dan fosfat (Zelaya *et al*., 2001). Nutrien ini merangsang tumbuhnya algae/fitoplankton yang dapat menimbulkan *blooming*. Sementara itu beberapa hasil degradasi limbah organik bersifat toksik bagi ikan pada level tertentu. Terjadinya *die off* fitoplankton dapat juga menyebabkan meningkatnya akumulasi bahan organik di dasar kolam yang dapat mengakibatkan ikan stress bahkan kematian karena turunnya kadar oksigen terlarut. Limbah kolam ikan mengandung lebih banyak bahan organik, nitrogen, dan fosfor dibanding tanah biasa serta mempunyai nilai BOD dan COD yang lebih tinggi.

Limbah akuakultur yang banyak mengandung nitrogen akan terdegradasi dengan cepat, sedangkan bahan organik terdegradasi lebih lambat dan tidak dapat terdegradasi dengan sempurna (Boyd, 1990). Keterbatasan oksigen terlarut akan menghambat dekomposisi bahan organik oleh bakteri aerob. Rendahnya kandungan oksigen terlarut sering muncul di kolam ikan terutama yang dikelola secara intensif. Input pakan yang tinggi mendorong berkembangnya fitoplankton di kolom air yang dapat menghambat penetrasi sinar matahari ke dasar kolam. *Benthic algae* di dasar kolam tidak bisa melakukan fotosintesis

karena tidak memperoleh sinar matahari. Kondisi ini diperparah dengan akumulasi limbah organik yang tinggi karena *over feeding* serta keterbatasan aerasi.

Meskipun material organik di dasar kolam dapat meningkatkan *oxygen demand*, ketersediaan bahan organik dalam jumlah yang cukup diperlukan untuk merangsang pertumbuhan mikroorganisme dan mencegah pH air naik. Kolam ikan yang kekurangan bahan organik, pH air akan cenderung naik karena kekurangan karbondioksida. Kondisi ini sering terjadi pada kolam-kolam yang baru dioperasikan (Boyd, 2002). Klasifikasi kandungan bahan organik tanah (Boyd *et al*., 2002) adalah tanah mineral dengan kandungan bahan organik rendah <0,1%, tanah mineral, kandungan bahan organik cukup, cocok untuk budidaya 1,0-3,0%, tanah mineral dengan kandungan bahan organik tinggi 3,1-15%, dan Tanah organik, tidak baik untuk budidaya >15%.

Perlakuan terhadap tanah dasar kolam dapat dilakukan dengan beberapa tindakan tergantung kondisi kolam dan fase budidaya. Perlakuan tanah dasar tambak pada fase persiapan sebelum pengisian air antara lain : pengeringan, pembuangan sedimen, pengapuran, desinfeksi tanah, dan pemupukan (Boyd dan Quieros, 2014). Pengeringan (*drying*) dasar kolam (antar siklus) bertujuan untuk menurunkan kandungan air tanah sehingga udara dapat masuk kedalam pori-pori tanah. Aerasi yang baik akan memperbaiki suplai O_2 dan meningkatkan dekomposisi aerobik bahan organik. Dengan pengeringan selama 2–3 minggu, sebagian

besar bahan organik yang ada di tanah dasar dari siklus sebelumnya akan terurai dan senyawa anorganik akan dioksidasi Boyd dan Quieros, 2014. Keuntungan utama dari perlakuan ini adalah untuk mengurangi *oxygen demand* dari tanah dasar tambak sebanyak mungkin sebelum memulai siklus baru dan membasmi hama dan penyakit. Waktu yang diperlukan untuk pengeringan tergantung pada tekstur tanah, temperatur udara, kondisi angin, curah hujan dan rembesan air dari kolam sekitarnya (Boyd *et al*., 2002).

Pembuangan sedimen organik (*Organic sediment removal*) bertujuan untuk mengurangi bahan organik yang terakumulasi di dasar kolam. Jika material organik ini tidak dikeluarkan dari kolam, maka akan meningkatkan *oxygen demand* kolam pada siklus berikutnya. Pengeluaran bahan organik dapat dilakukan secara manual atau menggunakan alat berat, atau dilakukan penyiponan jika sudah ada air. Pengapuran bertujuan untuk menetralisir keasaman tanah dan meningkatkan konsentrasi total *hardness* dan alkalinitas air.

Baik total alkalinitas maupun pH tanah akan digunakan untuk mengestimasi dosis pengapuran kolam. Jika kedua data (Alkalinitas dan pH tanah) tersedia tetapi nilainya tidak sesuai dengan tabel, maka variabel yang digunakan adalah yang mempunyai dosis pengapuran paling besar. Kapur pertanian disebar secara merata di permukaan tanah kolam yang kosong atau ditebar merata di permukaan air. Kapur sebaiknya diaplikasikan pada permulaan siklus budidaya dan diaplikasikan minimal satu minggu

sebelum pemupukan awal. Kapur pertanian tidak akan bereaksi dengan tanah kering, jadi jika diaplikasikan pada tanah kolam yang kosong, tanah harus dalam kondisi lembab (berair), tetapi tidak menyulitkan dalam penebarannya (Boyd *et al*., 2002).

Desinfeksi tanah dasar kolam perlu dilakukan untuk membasmi patogen yang ada. Desinfeksi dapat dilakukan dengan pengapuran seluruh permukaan tanah dalam kondisi basah agar kapur dapat bereaksi. Pengapuran dengan menggunakan CaO (*quick lime*) dapat membasmi patogen yang ada di tanah melalui mekanisme peningkatan pH tanah secara drastis. Pemupukan dasar kolam perlu dilakukan untuk meningkatkan produktivitas alami (*benthic algae*)serta merangsang pertumbuhan bakteri (Boyd dan Quieros, 2014). Urea dapat ditebar diatas tanah kolam 200-400kg per hektar untuk mempercepat dekomposisi tanah organik, karena nitrogen dalam pupuk urea akan digunakan oleh bakteri untuk mengoksidasi senyawa organik, terutama untuk tanah kolam yang tidak bisa kering. Pengapuran sebaiknya tidak dilakukan pada waktu aplikasi urea untuk mencegah pH tinggi. Urea akan dihidrolisis menjadi amoniak. Jika pH diatas 8, sebagian amonia akan terdifusi ke udara. Tanah dasar kolam sebaiknya dilakukan pembalikan (*tilling*) setelah pemupukan untuk menghindari penguapan amoniak ke udara. Pupuk organik dapat diaplikasikan untuk meningkatkan kandungan bahan organik (Adhikari, 2003). Pupuk kandang (kotoran ayam dan lainnya) dapat diaplikasikan dengan dosis 1.000-2.000 kg per hektar (Boyd *et al*., 2002).

Perlakuan dasar kolam pada saat proses budidaya ikan/udang berlangsung dapat dilakukan dengan beberapa tindakan antara lain menjaga alkalinitas lebih dari 100 mg/l. Alkalinitas dapat ditingkatkan dengan aplikasi kapur pertanian atau sodium bikarbonat. Limbah yang terakumulasi di dasar kolam dapat diatasi dengan melakukan penyiponan dan pergantian air dasar kolam . Perlakuan beberapa bakteri pengurai seperti bakteri sulfur untuk menguraikan hidrogen sulfida (H_2S) dan bakteri nitrifikasi untuk menguraikan amonia ditambahkan secara rutin ke dalam kolam.

Mengingat tingginya minat masyarakat untuk mengkonsumsi ikan Patin yang berkualitas ternyata diikuti oleh tingginya antusias para petani ikan Patin untuk memperoduksi ikn Patin segar, maka diperlukan adanya bimbingan rutin dari Dinas Perikanan maupun dari Tim Penyuluh dari Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau dan Fakultas Teknik dalam menyempurnakan alat sedimen trap ini. Harapan kedepan semoga kerjasama antara tim IPTEK UR dengan masyarakat akan terjalin dengan baik sehingga teknologi tepat guna ini dapat diproduksi secara mandiri.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan penyuluhan tentang Teknik Laju Sedimentasi Pada Kolam Patin Intensif Tanah PMK Pada Kolam Budidaya Ikan

Patin Intensif di Desa Koto Mesjid Kecamatan XIII Koto Kampar telah menghasilkan:

1. Cara pemantauan kualitas air kolam melalui pengukuran padatan tersuspensi menggunakan alat sedimen trap. Rata-rata padatan tersuspensi pada semua umur kolam adalah 19,5 ml/L perhari dan 129,25 ml/L per minggu.
2. Pengelolaan dasar kolam harus dilakukan setiap panen terutama saat pengeringan kolam perlu pengurasan lumpur.
3. Petani ikan Patin memiliki antusias sangat tinggi untuk mempraktekkan alat pada kolam masing-masing. Adanya penyuluhan ini sangat bermanfaat dalam memberikan bekal ilmu pengetahuan sehingga masyarakat yang berprofesi sebagai petani ikan Patin dapat mengatur waktu penggantian air kolam dengan mudah.

Saran dalam praktek pengukuran monitoring kualitas air sebaiknya dilakukan secara rutin agar diketahui saat yang tepat dilakukannya pergantian air serta pengurasan lumpur kolam.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Riau skema hibah Pengabdian kepada Masyarakat tahun anggaran 2018 yang telah mendanai dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian dengan nomor kontrak 493/UN19.5.1.3/PT.01.03/2019 dan seluruh Mahasiswa KKN (angkatan 2016) Universitas Riau tahun 2019 di

Desa Koto Mesjid Kecamatan XIII Koto Kampar, Provinsi Riau, yang ikut berpartisipasi dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini yaitu: Lillaha Lekterda, Vera Andriani, Fira Majdina Siswanto, Bagas Aryo Seno Putra, Ade Rahmasantika My., Tri Viana, dan Mida Wulandari.

DAFTAR PUSTAKA

Adhikari, S. 2003. Fertilization, Soil and Water Quality Management in Small-Scale Ponds. Aquaculture Asia J. 7 (4) : 6-8.

Avnimelech, Y, Kochva, M and Hargreaves, J. A. 1999. Sedimentation and Resuspension in Earthen Fish Ponds. Journal of The World Aquaculture Society 30 : pp. 401-409.

Banerjea, S. M. 1967. Water quality and soil condition of fish ponds in some states of India in relation to fish production. Indian Journal of Fisheries 14:113-144.

Boyd, C.E and C.S. Tucker. 1992. Water Quality and Pond Soil Analyses for Aquaculture. Alabama Agriculture Experiment Station, Auburn University. Alabama. 181 p.

Boyd, C.E. 1990. *Water Quality in Pond for Aquaculture*. Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama, USA, 482 hal.

Boyd, C.E., 1995. *Bottom Soils, Sediment, and Pond Aquaculture*. Chapman and Hall, New York, New York, 348 hal.

Boyd, C.E. dan P. Munsiri. 1996. Phosphorus Adsorption Capacity and Availability of Added Phosphorus in Soils from Aquaculture Areas in Thailand. *J. World Aquacult. Soc*., 27 : 160-167.

Boyd, C.E, C.W. Wood, and T. Thunjai. 2002. Aquaculture Pond Bottom Soil Quality Management. Pond Dynamics/Aquaculture Collaborative Research Support Program CRSP, Oregon State University, Corvallis, Oregon, 41 p.

Boyd, C.E. 2009. Phytoplankton in Aquaculture Ponds. Global Aquaculture Advocate, January/February : 65-66.

Boyd, C.E. dan J.F. Queiroz. 2014. The Role and Management of Bottom Soil in Aquaculture Ponds. *Indofish International*, 2 :22-28.

Durborow, R.M., D.M. Crosby, dan M.W. Brunson. 1997. Nitrite in Fish Pond. *SRAC Publication* No. 462.

Hasibuan, S. 2011. Rekayasa Tanah Dasar Kolam Inceptisol Melalui Penambahan Ultisol Dan Vertisol Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Alga Dasar Pakan Larva Nila Merah (*Oreochromis* sp.). Disertasi. Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada.

Hasibuan S, Kertonegoro, B.D., Nitimulyo, K.H., dan Hanudin, E. 2011. Manipulation of Inceptisols Pond Bottom Soil Through Addition of Ultisols and Vertisols for Rearing of Red Tilapia (*Oreochromis* sp.) Larvae. Indonesian Aquaculture Journal. Volume 6. No. 1 : pp. 59-70.

Hasibuan, S. 2012. Produktivitas kolam pembesaran larva nila merah dengan tanah dasar Inceptisol yang dimarel bahan Ultisol dan Vertisol. Jurnal Perikanan dan Kelautan. Volume 17. No.2 : pp. 11-27.

Howerton, R. 2001. Best Management Practices for Hawaiian Aquaculture. *Centre for Tropical and Subtropical Aquaculture*, Publication No. 148.

Masuda, K. dan C.E. Boyd, 1994. Phosphorus fractions in soil and water of quaculture ponds built on clayey Ultisols at Auburn, Alabama. *J. World Aquacult. Soc.*, 25:379–395.

McCarty, D.E. 1988. Essentials of Soil Mechanics and Foundation. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 730 hal.

Munsiri, P, C.E. Boyd, and B.J. Hajek. 1995. Physical and Chemical Characteristics of Bottom Soil Profiles in Ponds at Auburn, Alabama, USA, and a Proposed Method for Describing Pond Soil Horizons. Journal of The World Aquaculture Society 26 : pp. 346–377.

Primavera, J.H. 1991. Intensive Prawn in The Philippines : Ecological, Social and Ecenomic Implication. *Ambio*. 20 : 28-33.

Sonnenholzner, S., Boyd, C.E. 2000. Vertical gradients of organic matter concentration and respiration rate in pond bottom soils. Journal of The World Aquaculture Society 31: pp. 376–380.

Supono. 2008. Analisis Diatom Epipelic Sebagai Indikator Kualitas Lingkungan Tambak Untuk Budidaya Udang. *Tesis*. Universitas Diponegoro. 92 hal.

Zelaya, O, Boyd, C.E., Coddington, D.R., Green B.W. 2001. Effect of Water Recirculation on Water Quality and Bottom Soil in Aquaculture Ponds. Ninth Work Plan, *Effluent and Pollution Research 4*. Department of Fisheries and Allied Aquacultures, Auburn University, Alabama, USA.

BIOGRAFI PENULIS

Saberina Hasibuan, Penulis lahir di Pekanbaru, 9 September 1969 dari pasangan Banggor Hasibuan dan Deli Erna Siregar. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD N 48 Pekanbaru pada tahun 1982, tahun 1985 penulis menyelesaikan pendidikan di SMP N 4 Pekanbaru, dan tahun 1988 lulus SMA N 8 Pekanbaru.

Awal tahun 1988 penulis diterima di Universitas Riau dan lulus tahun 1993 dengan menumpuh program studi Manajemen Sumberdaya Peraira. Tahun 1994 penulis diterima sebagai calon Pegawai Negeri Sipil Staf Pengajar di Fakultas Pertanian Universitas Riau melalui jalur Beasiswa Tunjangan Ikatan Dinas dan tahun 1995 dipindahkan ke Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan di universitas yang sama. Tahun 1996 penulis berkesempatan melanjutkan pendidikan S2 di Institut Teknologi Bandung pada Fakultas Teknik Lingkungan dengan Jurusan Teknologi Pengelolaan Lingkungan dan selesai pada tahun 1998 dengan dana BPPS-DIKTI. Penulis juga mengambil pendidikan non formal AA/Pekerti tahun 2000. Kecintaan penulis terhadap ilmu lingkungan budidaya perikanan diperdalam dengan mengambil S3 di UGM tahun 2005 pada program studi Ilmu Tanah dengan tema penelitian: Rekayasa Tanah Dasar Kolam Inceptisol melalui Penambahan Ultisol dan Vertisol untuk Meningkatkan Pertumbuhan Alga Dasar Pakan Larva Nila Merah (*Oreochromis* sp.) dengan beasiswa dari PT, Chevron Pasific Indonesia serta selesai tahun 2011. Penulis saat ini aktif mengajar mata kuliah Manajemen Kualitas Air, Toksikologi Akuakultur, Pengelolaan Kualitas Tanah Kolam, Media Budidaya dan Planktonologi Air Tawar. Selain mengajar penulis juga aktif meneliti dan dipublikasikan di berbagai jurnal. Penulis pernah mendapatkan berbagai macam dana penelitian secara kompetitif yaitu Dana penelitian dari Universitas Riau (DIPA UR) pada tahun 1995, dari tahun 1998-2003, Dana Penelitian dari Pemerintah Daerah Prov, Riau tahun 2004, dan Dana DIPA DIKTI untuk penelitian Hibah Pascasarjana tahun 2008, Hibah Doktor tahun 2009 dan Penelitian Berbasis Laboratorium tahun 2013. Penulis juga menjadi Anggota Profesi yaitu Himpunan Ilmu Tanah Indonesia (HITI), dan Himpunan Gambut Indonesia. Pengalaman penulis dalam menyusun buku ajar diantaranya Prinsip Dasar Pengelolaan Kualitas Air, penerbit CV. Mina Mandiri, 2005; Perolehan Karbon dan Pendeteksiannya pada Tanaman Fitoplankton dan Alga, penerbit Pusat Pengembangan Pendidikan Universitas Riau, 2013; Produktivitas Kualitas Tanah Dasar, penerbit UR Press, 2013 dan Budidaya Ikan di Lahan Rawa Gambut, penerbit UR Press, 2019.

ISBN 978-979-792-937-4

9 789797 929374