

PENGAMATAN KUALITAS AIR TAMBAK TANAH SULFAT MASAM DI TARAKAN, KALIMANTAN TIMUR

Sitti Rohani dan Sutrisyani

Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau, Maros

ABSTRAK

Tanah sulfat masam dicirikan dengan senyawa pirit yang cukup tinggi sehingga berpotensi untuk meningkatkan senyawa toksik dan kemasaman tambak. Pengelolaan tambak yang tepat melalui reklamasi tanah dan pengelolaan air yang optimal diharapkan dapat meningkatkan produktifitas dan memberikan hasil yang berdaya guna. Pengamatan kualitas air sangat penting diketahui selama budidaya berlangsung agar kegagalan dapat dikurangi. Hasil pengamatan kualitas air selama budidaya udang di tambak tanah sulfat masam Kalimantan Timur menunjukkan bahwa reklamasi tanah tambak memberikan nilai pH yang lebih tinggi dibandingkan yang tidak direklamasi, tetapi parameter lain seperti Fe^{2+} , $\text{NH}_3\text{-N}$, $\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$, dan $\text{PO}_4\text{-P}$ berfluktuasi selama budidaya.

KATA KUNCI: tanah sulfat masam, reklamasi, pH

PENDAHULUAN

Umumnya tambak yang berada di kawasan pesisir didominasi oleh tanah sulfat masam (TSM). Banyak pembudidaya tambak yang mengalami kegagalan panen di tambak TSM. Hal ini disebabkan oleh produktivitas tanah dasar tambak yang rendah oleh adanya senyawa pirit, besi, dan bahan organik yang cukup tinggi.

Tanah sulfat masam ini banyak dijumpai di daerah pertambakan yang terjangkau pasang surut di Kalimantan Timur. Tambak yang berpotensi masam ini kurang menunjang budidaya perikanan karena berdampak terhadap menurunnya kualitas air, terutama pH yang sangat rendah, kelarutan Fe^{2+} dan Al^{3+} yang tinggi berdampak pada kematian udang, selain itu, pertumbuhan pakan alami juga menjadi rendah karena kurangnya nutrisi. Unsur toksik dari kemasaman tambak TSM dapat dikurangi dengan cara reklamasi tanah dasarnya. Reklamasi tanah meliputi pengeringan, perendaman, pencucian sebelum persiapan tambak. Menurut Pantjara (2004), reklamasi tanah dasar dapat memperbaiki kualitas tanah terutama kemasaman tanah, dapat meningkatkan pH dari 5,47 menjadi 6,85. Lebih lanjut dilaporkan bahwa naiknya pH ini diduga akibat kelarutan Fe^{2+} , Al^{3+} , dan $\text{SO}_4^{=}$ pada saat perendaman setelah pengeringan yang akhirnya terbuang pada saat pencucian.

Tujuan pengamatan kualitas air pada tambak sulfat masam yang direklamasi adalah untuk mengetahui sejauh mana pengaruh reklamasi dasar tambak terhadap kualitas air tambak di Kalimantan Timur.

BAHAN DAN METODE

Kegiatan pengamatan kualitas air dilakukan di salah satu tambak petani yang tergolong tanah sulfat masam di Kota Tarakan yang mempunyai luasan sekitar 1 ha/petak. Diamati setiap 2 minggu yaitu sejak awal budidaya pada bulan September sampai Desember 2007. Pengamatan kualitas air dilakukan pada tambak yang direklamasi (R), dan tanpa reklamasi (TR) serta tandon (T). Parameter kualitas air yang diamati meliputi: pH, Fe^{2+} , $\text{NH}_3\text{-N}$, $\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$, dan $\text{PO}_4\text{-P}$ di analisis di Laboratorium BRPBAP dengan mengacu pada *Standart Method* dari APHA (1998). Pada tiap petakan tambak diambil 5 titik *sampling* lalu dihomogenkan. Bahan dan peralatan yang digunakan untuk analisis adalah:

Bahan

Pereaksi

1. Untuk mengukur pH (*Buffer* pH 7.00 dan 4.00)
2. Untuk analisis Fe^{++} : larutan standar Fe 5 mg/L, *Buffer* amonium acetat, hidroksilamin hidrochloric, Orto Penantrolin

3. Untuk analisis $\text{NH}_3\text{-N}$: larutan standar amonia 5 mg/L, fenol, sodium nitroprussid, campuran oksidising 4:1 (alkalin : klorok)
4. Untuk analisis $\text{NO}_2\text{-N}$: larutan standar nitrit 5 mg/L, larutan sulfanilamid, larutan NED dihidroklorid
5. Untuk analisis $\text{NO}_3\text{-N}$: larutan standar nitrat 5 mg/L, larutan sulfanilamid, larutan NED dihidrokloric
6. Untuk analisis $\text{PO}_4\text{-P}$: larutan standar fosfat 5 mg/L, larutan indikator PP, larutan campuran fosfat (amonium molibdat, asam sulfat, asam askorbat, dan potasium antimonil tartrat)

Alat

1. Peralatan gelas (*Glass ware*)
2. Kertas saring whatman no. 42 diameter 7,0 cm
3. pH meter
4. Aspirator
5. Spektrofotometer UV-Vis
6. Kolom Cadmium

Metode

Mengukur pH air

pH meter dikalibrasi dengan menggunakan buffer 7.00 dan 4.00; kemudian dicelupkan elektroda pH ke dalam sampel air dan dicatat angka pada *display*.

Analisis Fe^{++}

Dibuat kurva standar (0,00—2 mg/L) dalam labu ukur 25 mL, lalu ditambahkan pereaksi yang sama dengan sampel. Absorbansinya diukur pada panjang gelombang 510 nm. Sampel air yang telah disaring dipipet 25 mL dimasukkan dalam tabung kolorimeter 50 mL; lalu ditambahkan 5 mL larutan buffer amonium acetat, 2 mL larutan hidroksilamin hidroklorik dan 0,5 mL larutan penantrolin, tabung ditutup dihomogenkan dan dibiarkan selama 30 menit. Konsentrasi besi terlarut diukur pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 510 nm.

Analisis $\text{NH}_3\text{-N}$

Dibuat kurva standar (0,00—1,00 mg/L) dalam labu ukur 25 mL, ditambahkan pereaksi dan diperlakukan yang sama dengan sampel lalu diukur absorbansinya pada panjang

gelombang 640 nm. Sampel air yang telah disaring dipipet 25 mL dalam tabung kolorimeter 50 mL; lalu ditambahkan 1 mL larutan fenol, 1 mL larutan nitroprussid, dan 2,5 mL larutan campuran oksidising 4:1. Tabung ditutup dihomogenkan dan dibiarkan selama 1 jam. Konsentrasi amonia diukur pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 640 nm.

Analisis $\text{NO}_2\text{-N}$

Dibuat kurva standar (0,00—1,00 mg/L) dalam labu ukur 25 mL, ditambahkan pereaksi dan diperlakukan yang sama dengan sampel; lalu diukur absorbansinya pada panjang gelombang 520 nm. Sampel air dipipet 25 mL dalam tabung kolorimeter 50 mL yang sudah disaring, ditambahkan 0,5 mL larutan sulfanilamid dan 0,5 mL larutan NED dihidroklorik. Tabung ditutup dan dibiarkan selama 15 menit. Konsentrasi nitrit diukur pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 520 nm.

Analisis $\text{NO}_3\text{-N}$

Dibuat kurva standar (0,00—2,00 mg/L) pada labu ukur 50 mL; lalu dilewatkan 35 mL pada kolom reduksi, hasilnya ditampung lalu dibuang. Dilewatkan lagi sisa 15 mL pada kolom dan ditampung pada tabung, lalu ditambahkan 0,3 mL larutan sulfanilamid dan 0,3 mL larutan NED dihidroklorik, dihomogenkan, dan biarkan selama 15 menit lalu diukur absorbansinya pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 543 nm. Sampel air yang telah disaring dipipet 50 mL dalam tabung kolorimeter 50 mL, ditambahkan 1 mL larutan amonium klorida pekat, dihomogenkan. Sampel dilewatkan pada kolom reduksi sebanyak 35 mL hasil tampungannya dibuang dan 15 mL sisanya dilewatkan lagi pada kolom hasilnya ditampung untuk diukur nitratnya. Ditambahkan 0,3 mL larutan sulfanilamid dan 0,3 mL larutan NED dihidroklorik, tabung ditutup dan homogenkan, biarkan selama 15 menit. Konsentrasi nitrat diukur pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 543 nm.

Analisis $\text{PO}_4\text{-P}$

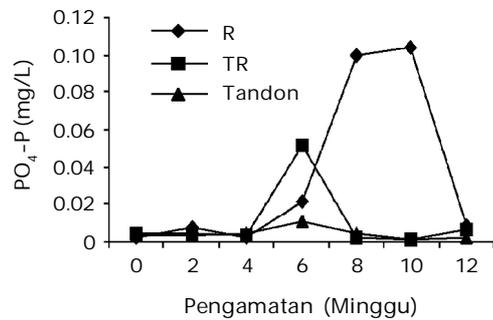
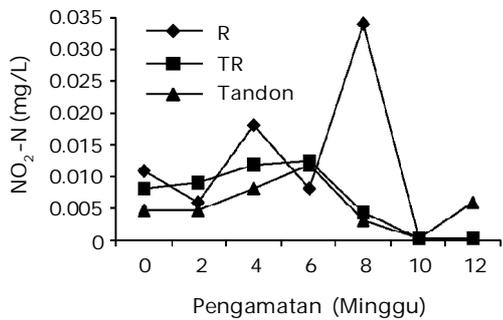
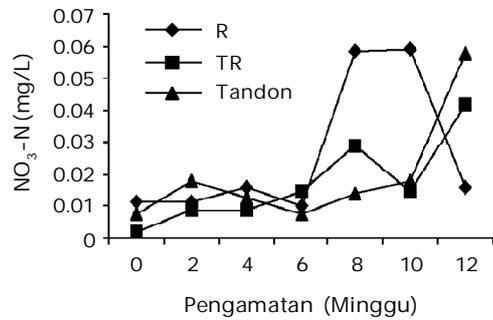
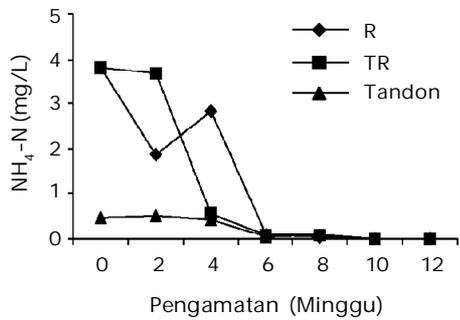
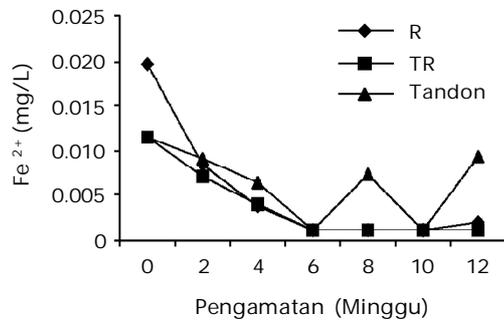
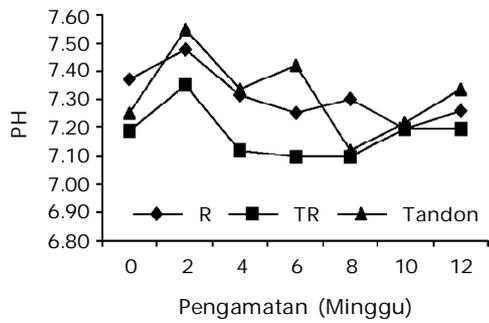
Dibuat kurva standar (0,00—1,00 mg/L) dalam labu ukur 25 mL. Diberi pereaksi yang sama dengan sampel. Absorbansinya diukur pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 880 nm. Sampel air yang telah disaring dipipet 25 mL dalam tabung kolori-

meter 50 mL lalu di tambahkan 1 tetes indikator PP, bila larutan sampel berwarna merah muda dihilangkan dengan menambahkan beberapa tetes H_2SO_4 0.1 N dihomogenkan. Ditambahkan 4 mL larutan campuran fosfat, tabung ditutup lalu homogenkan dan dibiarkan selama 10 menit. Konsentrasi fosfat diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 880 nm.

POKOK BAHASAN

Hasil pengamatan kualitas air di tambak pada semua perlakuan disajikan pada Gambar 1—6.

Terdapat perbedaan pH air pada tambak yang diperlakukan, pada perlakuan yang direklamasi, pH air lebih tinggi dibandingkan dengan pH air yang tidak direklamasi. Hal ini disebabkan karena pada tambak yang direklamasi sebagian senyawa toksik (Fe^{2+} Al^{3+} SO_4^{2-} pirit) sebagai sumber kemasaman berkurang, melalui proses oksidasi pada kegiatan pengeringan tambak yang kemudian larut dalam proses perendaman dan akhirnya terbuang pada saat pencucian ketika dilakukan reklamasi. Sedangkan pada tambak yang tidak direklamasi senyawa masam masih dalam kondisi yang stabil walaupun sudah dilakukan pengapuran seperti halnya petak yang



Keterangan:
R = Reklamasi; TR = Tanpa Reklamasi; T = Tandon

direklamasi. pH air di petak tandon terlihat lebih tinggi dibandingkan pada petak percobaan. Hal ini disebabkan air di tambak tandon dipengaruhi oleh pasang surut yang menyediakan air yang lebih segar dan belum dipengaruhi oleh tanah dasar tambak dan pematang. Menurut Poernomo (1988), persyaratan kisaran pH yang baik untuk budidaya udang berkisar antara 7—8,5.

Kelarutan Fe^{2+} dalam air menurun pada minggu ke-2 hingga ke-4, yang diduga disebabkan oleh proses oksidasi-reduksi dalam tanah dan larut dalam air. Menurut Boyd (1990), kelarutan Fe^{2+} pada perairan biasanya berkisar antara 0,05—0,2 mg/L. Selanjutnya Poernomo (1992) melaporkan bahwa batas ambang konsentrasi Fe^{2+} untuk budidaya udang windu adalah <0,01 mg/L. Peningkatan Fe^{2+} umumnya mencapai puncak pada awal dan setelah 5 minggu udang dibudidayakan yang mencapai > 0,01 mg/L.

Konsentrasi amonia pada tambak yang direklamasi awal pengamatan sangat tinggi. Hal ini disebabkan tambak yang digunakan termasuk tambak baru yang masih banyak mengandung bahan organik. Dilaporkan oleh Boyd (1990) bahwa NH_4^+ yang tinggi di dalam air tambak dapat terakumulasi ke dalam tubuh udang sehingga mengganggu proses metabolisme dan menyebabkan laju pertumbuhan menjadi lambat. Menurut Poernomo (1988), kandungan ammonia kurang dari 0,1 mg/L cukup aman bagi kehidupan udang.

Kandungan nitrat dan fosfor merupakan indikator tingkat kesuburan tambak, dan merupakan proses akhir dari oksidasi amoniak. Kandungan NO_3^- dalam air tergolong rendah hingga pengamatan minggu ke-6 pertama dan selanjutnya meningkat sampai minggu ke-12, berfluktuasi pada semua perlakuan. Hal ini disebabkan proses amonifikasi dan nitrifikasi dari NH_4^+ menjadi NO_2^- berjalan lambat. Kandungan nitrat yang optimum bagi kehidupan udang windu adalah < 100 mg/L.

Kandungan nitrit pada perairan tambak relatif kecil dan diduga akibat proses nitrifikasi menjadi nitrat. Menurut Pantjara (2005), proses nitrifikasi terjadi karena tambak mempunyai kandungan bahan organik yang tinggi dan terjadi pada kondisi lingkungan yang mendukung untuk aktivitas bakteri terutama *Nitrosomonas* sp. yang merubah NH_4^+ menjadi NO_2^- dan akhirnya NO_3^- .

Hasil analisis nitrit selama pengamatan tampak berfluktuasi namun mempunyai pola

yang hampir sama pada semua perlakuan (Gambar 5). Menurut Boyd (1990), kandungan nitrit yang aman bagi kehidupan udang adalah < 0,1 mg/L dan optimum adalah 0 mg/L.

PO_4^{2-} dalam air tambak selama pengamatan tergolong masih rendah untuk menumbuhkan pakan alami hingga minggu ke-4, meskipun dasar tambak telah dipupuk dengan TSP. Rendahnya PO_4^{2-} disebabkan pengaruh dari partikel koloid (organik dan anorganik) dalam air yang dapat menyerap sebagian besar fosfor dalam tambak. Namun pada minggu 8—10, fosfat pada tambak yang direklamasi meningkat. Peningkatan PO_4 ini dapat disebabkan oleh aplikasi kapur yang dapat melepaskan fosfat dari jerapan Fe^{2+} atau Al^{3+} . Kadar fosfor dalam perairan alami berkisar antara 0,005—0,02 mg/L (UNESCO/WHO/UNEP, 1992).

KESIMPULAN

Hasil pengamatan kualitas air pada tambak TSM yang direklamasi memberikan nilai parameter rata-rata yang lebih baik yaitu pH : 7,36 dibandingkan dengan tambak tanpa reklamasi nilai pHnya 7,19. Konsentrasi Fe^{2+} dari tambak reklamasi menurun menjadi 0,0047 mg/L daripada yang tanpa reklamasi 0,0091 mg/L.

DAFTAR ACUAN

- Anonim. 1992. Pemilihan lokasi tambak udang berwawasan lingkungan seri Pengembangan Hasil Penelitian No. PHP/KAN/PATEK/004/1992. Puslitbangkan. 40 hlm.
- APHA. 1998. Standard Methods for Examination of Water and Waste-water. 20th edition. APHA, AWWA, WEF, Washington. 1,085 pp.
- Boyd, C.E. 1990. Water quality in ponds for aquaculture. Auburn University, Alabama. 482 pp.
- Effendi, H. 2003. Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan. 258 hlm.
- Pantjara, B. 2002. Pengaruh Remediasi TSM dan Aplikasi Kapur terhadap Respon Benur Udang Windu (*Penaeus monodon*). *Prosiding Konferensi IV Pengelolaan Sumberdaya Perairan Umum, Pesisir, Pulau-pulau Kecil dan Laut Indonesia*. KONAS IV-KALTIM II. Balikpapan, Tanggal 14—17 September 2004. hlm. 1—8.
- Pantjara, B. 2005. Komoditas perspektif di tambak tanah sulfat masam. *Makalah Diseminasi Tambak Tanah Sulfat Masam*

Pengamatan kualitas air tambak tanah sulfat masam (Sitti Rohani)

di Kotamadya Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan. 23 Agustus 2005. 17 hlm.

dan Pengembangan Pertanian. 4(4): 100—103.

Poernomo, A. 1988. Paket Teknologi Tanah Sulfat Masam di Tambak. *Jurnal Penelitian*