



**STRATIFIKASI VERTIKAL NO_3-N DAN PO_4-P PADA PERAIRAN
DI SEKITAR ECENG GONDOK (*Eichornia crassipes Solms*) DENGAN LATAR
BELAKANG PENGGUNAAN LAHAN BERBEDA DI RAWA PENING**

Galin Dian Rovita, Pujiono Wahyu Purnomo dan Prijadi Soedarsono*)

Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedharto, SH, Tembalang Semarang. 50275 Telp/Fax (024) 7474698

Abstrak

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei-Juli 2012 di Rawa Pening. Stasiun yang digunakan untuk penelitian yaitu Stasiun I pada lingkungan KJA (Karamba Jaring Apung) dan Stasiun II pada lingkungan pengambilan Eceng Gondok. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gradien perubahan NO_3-N dan PO_4-P secara vertikal dan horizontal dari aktivitas KJA dan pengambilan Eceng Gondok dan untuk mengetahui status kesuburan perairan berdasarkan gradien NO_3-N dan PO_4-P di sekitar lingkungan tersebut. Metode sampling menggunakan metode purposive sampling. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi NO_3-N dan PO_4-P pada kedua lingkungan tidak dipengaruhi oleh jarak maupun kedalaman perairan. Kandungan rata-rata NO_3-N di lingkungan KJA lebih tinggi dibandingkan pada lingkungan pengambilan Eceng Gondok, sedangkan kandungan rata-rata PO_4-P di lingkungan pengambilan Eceng Gondok lebih tinggi dibandingkan di lingkungan KJA. Kondisi lingkungan KJA berdasarkan konsentrasi NO_3-N cenderung mesotrofik, sedangkan di lingkungan pengambilan Eceng Gondok cenderung oligotrofik. Kondisi lingkungan di kedua lokasi berdasarkan konsentrasi PO_4-P cenderung eutrofik.

Kata kunci: NO_3-N , PO_4-P , Eceng Gondok, Rawa Pening

Abstract

The research was done in Mei to Juli 2012 in Rawa Pening. Station used for research that is Station 1 at environment of floating net cages and Station 2 at environment cutting of Water Hyacinth. This research aim to know gradien change of NO_3-N and PO_4-P vertically and horizontal of activity in floating net cages and in cutting of Water Hyacinth as well as to know status fertility of territorial water pursuant to NO_3-N gradien and PO_4-P gradien around environment. Sampling method use method of purposive sampling. Result of research show NO_3-N concentration and PO_4-P concentration at both environment do not influence by distance and also deepness of territorial water. Mean NO_3-N content in environment of floating net cages higher compared to at environment cutting of Water Hyacinth, while PO_4-P mean content in environment of cutting of Water Hyacinth compared to in environment of floating net cages. Condition of environment of floating net cages pursuant to concentration of NO_3-N tend to mesotrofik, while in environment cutting of Water Hyacinth tend to oligotrofik. Condition of environment both of location pursuant to concentration of PO_4-P tend to eutrofik.

Keyword: NO_3-N , PO_4-P , Water Hyacinth, Rawa Pening

1. Pendahuluan

Rawa Pening merupakan salah satu danau di Indonesia yang mengalami masalah penurunan kualitas air. Terdapat sembilan sub-DAS yang mengalir menuju Rawa Pening, dari sub-DAS tersebut membawa beragam polutan dalam aliran air akibat beberapa kegiatan antara lain pertanian dan aktivitas rumah tangga yang menghasilkan limbah cair. Kegiatan pertanian yang banyak menggunakan pestisida dan pupuk serta kegiatan domestik yang menghasilkan limbah detergen menyebabkan air yang mengalir ke sub-DAS Rawa Pening menjadi kaya akan kandungan nutrisi NO_3-N dan PO_4-P beserta unsur lainnya.

Kegiatan perikanan budidaya juga turut menyumbang dampak negatif bagi penurunan kualitas air di Rawa Pening. Banyaknya Karamba Jaring Apung (KJA) yang memanfaatkan pakan buatan sebagai pakan ikan menyebabkan peningkatan kandungan bahan organik yang dapat memicu adanya eutrofikasi. Menurut data Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Semarang dalam angka 2011, jumlah total KJA di Rawa Pening sebanyak 752 unit. Ciri-ciri fisik yang dapat dilihat akibat adanya pengkayaan nutrisi dan bahan organik di Rawa Pening yaitu melimpahnya populasi tanaman Eceng Gondok (*Eichornia crassipes Solms*). Keberadaan Eceng Gondok tersebut menimbulkan masalah baru

*) Penulis Penanggung Jawab

yang berhubungan dengan pendangkalan Rawa Pening. Warga sekitar banyak yang memanfaatkan batang Eceng Gondok untuk bahan kerajinan sehingga secara tidak langsung dapat mengurangi populasinya. Jumlah Eceng Gondok yang diambil dari Rawa Pening ± 4 ton/hari. Aktivitas tersebut juga memberikan dampak negatif karena akar dan daunnya dibiarkan begitu saja, sehingga menyebabkan pendangkalan, sedimentasi dan pembusukan

Sebagai sumberdaya perairan yang penting maka fenomena tersebut menimbulkan pertanyaan, yaitu apakah kondisi akumulasi bahan organik tersebut dapat bermanfaat atau tidak bagi keberlangsungan pemanfaatan sumberdaya air. Untuk itu, maka akan di evaluasi distribusi $\text{NO}_3\text{-N}$ dan $\text{PO}_4\text{-P}$ pada 2 kegiatan yang berpotensi menghasilkan materi organik. Pola perubahan dan faktor-faktor pendukung perairan dapat dijadikan bahan evaluasi tersebut.

2. Materi dan Metode Penelitian

A. Materi Penelitian

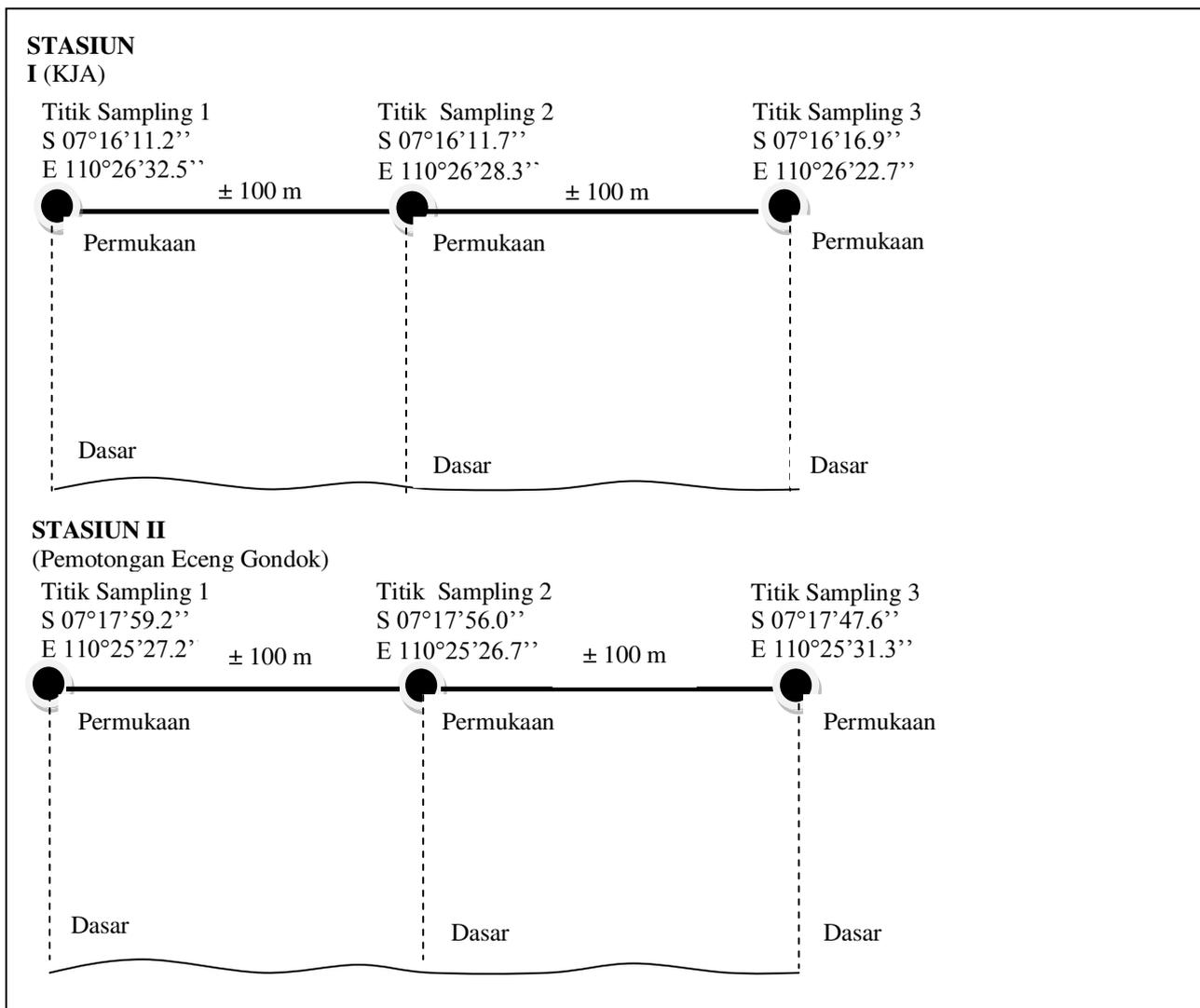
Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel air dari Rawa Pening yang akan diuji kandungan $\text{NO}_3\text{-N}$ dan $\text{PO}_4\text{-P}$. Beberapa variabel fisika dan kimia yang diukur secara *in situ* antara lain, yaitu kedalaman, kecerahan, temperatur, DO dan pH.

B. Metode Penelitian, Pengolahan dan Analisis Data

Metode Sampling

Metode sampling menggunakan metode *purposive sampling*. Menurut Somantri dan Sambas (2006), *purposive sampling* adalah penarikan sampel yang dilakukan berdasarkan karakteristik yang ditetapkan terhadap elemen populasi target yang disesuaikan dengan tujuan dan masalah penelitian. Penggunaan metode ini berdasarkan pada pertimbangan lokasi penelitian dan parameter yang ingin diukur dalam penelitian.

Sampling dilakukan dua kali dengan selang waktu tiga minggu. Lokasi sampling yaitu Stasiun I di lingkungan Karamba Jaring Apung dan Stasiun II di lingkungan pemotongan Eceng Gondok. Pengujian $\text{NO}_3\text{-N}$ dan $\text{PO}_4\text{-P}$ pada sampel air dilakukan di Balai Lingkungan Hidup (BLH), Semarang, sedangkan pengukuran variabel kualitas air dilakukan secara *in situ* di masing-masing stasiun penelitian.



Gambar 1. Skema Lokasi Pengambilan Sampel

Analisis Kandungan NO₃-N dan PO₄-P

Analisis kandungan NO₃-N dan PO₄-P diujikan di Balai Lingkungan Hidup (BLH) Semarang. Analisis tersebut menggunakan metode pengujian spektrofotometri UV/Vis. Pengukuran NO₃-N mengacu pada acuan metode APHA 4500-NO₃-6, sedangkan untuk PO₄-P mengacu pada acuan metode SNI 06-6988-31-2005. Sampel air dasar diambil menggunakan botol *Nansen*. Sampling kualitas air yaitu kedalaman, kecerahan, temperatur dan pH diukur pada masing-masing lokasi secara *in situ* pada lapisan permukaan dan dasar perairan.

Pengukuran Variabel Kualitas Air

Kedalaman diukur pada setiap titik pengambilan sampling dengan menggunakan tongkat kedalaman dengan skala 1 cm. Kecerahan diukur pada setiap titik pengambilan sampling dengan menggunakan *secchi disk*. Temperatur dan DO diukur menggunakan DO meter dengan cara memasukkan sensor ke dalam perairan kemudian ditunggu sampai skalanya stabil. pH air diukur menggunakan pH *paper* dengan cara mencelupkan pH *paper* pada sampel air, kemudian cocokan dengan skala warna pH.

Evaluasi Data

Evaluasi data yang digunakan terkait dengan tujuan penelitian yaitu menggunakan 2 tahap analisis data. Pertama adalah uji khi kuadrat dengan bantuan tabel kontingensi untuk mengevaluasi perbedaan sebaran nilai NO₃-N dan PO₄-P di lingkungan KJA dan lingkungan pemotongan Eceng Gondok. Kedua adalah uji regresi. Uji regresi linier digunakan untuk menganalisis pola degradasi beban buangan NO₃-N dan PO₄-P di lokasi KJA dan lokasi pemotongan Eceng Gondok, baik untuk lapisan permukaan maupun lapisan dasar perairan. Uji keberartian regresi juga dilakukan untuk mengetahui keberartian dari koefisien regresi.

3. Hasil dan Pembahasan

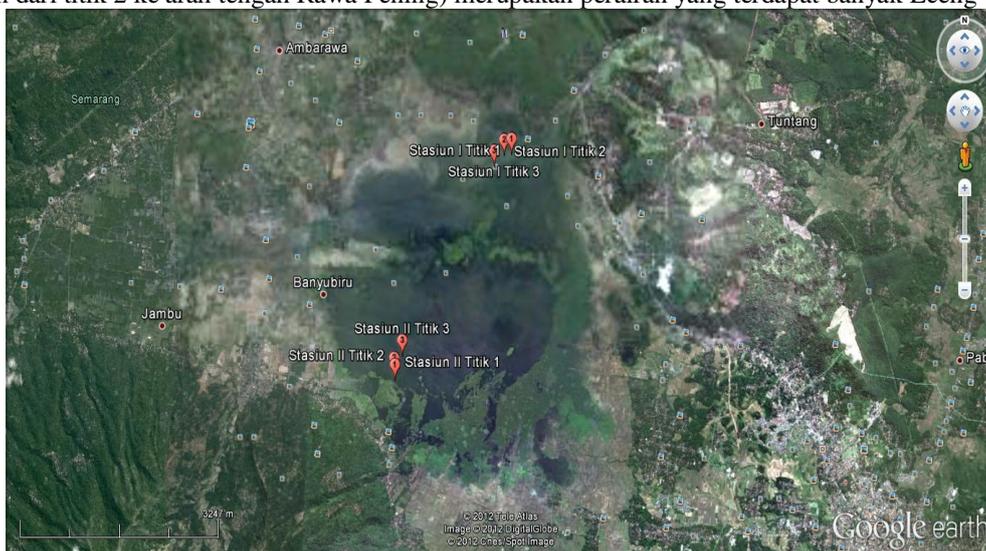
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gradien perubahan NO₃-N dan PO₄-P secara vertikal dan horizontal dari aktivitas KJA dan pemotongan Eceng Gondok serta untuk mengetahui status kesuburan perairan berdasarkan gradien NO₃-N dan PO₄-P di sekitar lingkungan KJA dan pemotongan Eceng Gondok.

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Danau Rawa Pening terletak pada Astronomi 7°4' LS - 7°30' LS dan 110°24'46" BT - 110°49'06" BT dan berada di ketinggian antara 455 - 465 meter di atas permukaan laut (dpl) serta dikelilingi oleh tiga Gunung, yaitu Merbabu, Telomoyo dan Ungaran. Letak Danau ini strategis karena berada di tepian jalan raya Nasional Semarang-Solo dan Semarang-Yogyakarta, serta berada di jalan antar Ambarawa-Kota Salatiga.

Stasiun I yaitu KJA Tuntang terletak di dekat pemukiman warga serta berada di muara dari *outlat* Rawa Pening. KJA tersebut difungsikan sebagai lahan budidaya ikan, dimana kegiatan budidaya tersebut juga memberi pengaruh terhadap kualitas air disekitarnya. Disekitar KJA juga terdapat Eceng Gondok yang tumbuh subur mengelilingi karamba. Titik 1 berada tepat di pinggir dari KJA tersebut, kemudian titik 2 (±100m dari titik 1 ke arah tengah Rawa Pening) merupakan perairan terbuka, sedangkan titik 3 (±100m dari titik 2 ke arah tengah Rawa Pening) merupakan perairan yang terdapat banyak Eceng Gondok.

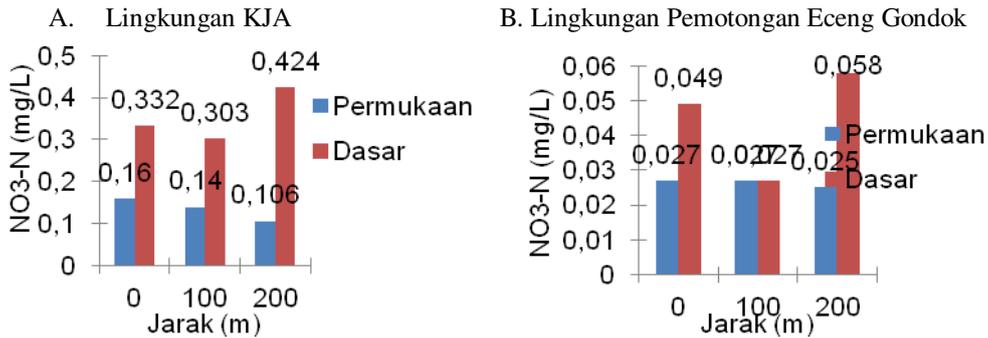
Stasiun II yang merupakan salah satu lokasi pemotongan Eceng Gondok berada sedikit ke tengah perairan Rawa Pening. Lokasi tersebut merupakan tempat dimana warga mengambil batang Eceng Gondok untuk dijadikan bahan kerajinan. Kondisinya terdapat Eceng Gondok yang tumbuh subur, namun disisi lain terlihat adanya penumpukan sisa pemotongan Eceng Gondok. Titik 1 berada tepat di pinggir dari populasi Eceng Gondok yang sudah mengalami pemotongan, kemudian titik 2 (±100m dari titik 1 ke arah tengah Rawa Pening) merupakan perairan terbuka, sedangkan titik 3 (±100m dari titik 2 ke arah tengah Rawa Pening) merupakan perairan yang terdapat banyak Eceng Gondok.



Gambar 2. Foto Satelit Lokasi Sampling

Hasil Analisis NO₃-N dan PO₄-P

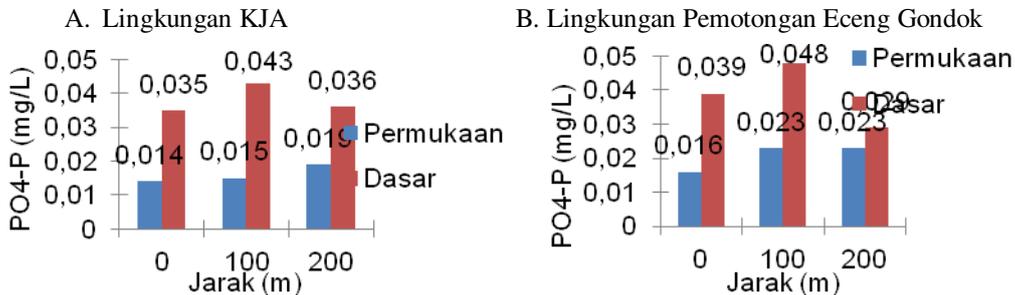
Hasil pengukuran NO₃-N adalah seperti diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Batang Kandungan Rata-Rata NO₃-N pada Lokasi Penelitian

Gambar 3. menunjukkan konsentrasi rata-rata NO₃-N di perairan lokasi penelitian lebih tinggi pada lapisan dasar dengan kisaran 0,303 - 0,424 mg/L di lingkungan KJA dan 0,027 - 0,058 mg/L di lingkungan pematongan Eceng Gondok.

Hasil pengukuran PO₄-P adalah seperti diperlihatkan pada Gambar 4.

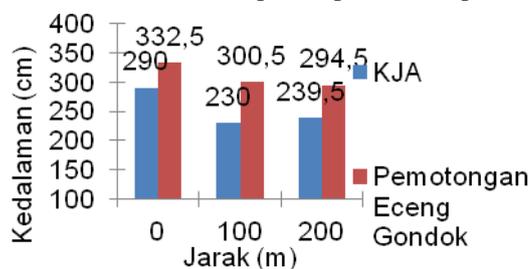


Gambar 4. Diagram Batang Kandungan Rata-Rata PO₄-P pada Lokasi Penelitian

Gambar 4. menunjukkan konsentrasi rata-rata PO₄-P di perairan lokasi penelitian lebih tinggi pada lapisan dasar dengan kisaran 0,035 - 0,043 mg/L di lingkungan KJA dan 0,029 - 0,048 mg/L di lingkungan pematongan Eceng Gondok.

Hasil Pengukuran Variabel Kualitas Air Kedalaman

Hasil pengukuran variabel kedalaman adalah seperti diperlihatkan pada Gambar 5.

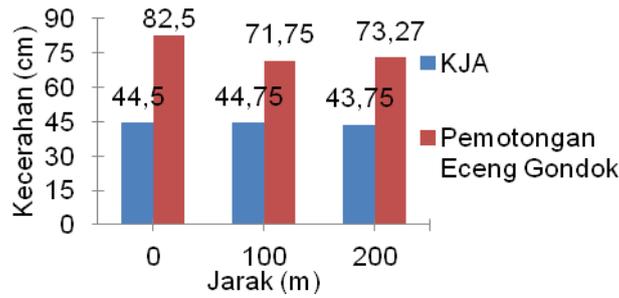


Gambar 5. Diagram Batang Kedalaman Rata-Rata Perairan pada Lokasi Penelitian

Gambar 5. menunjukkan kedalaman rata-rata pada lingkungan KJA lebih rendah dibandingkan lingkungan pematongan Eceng Gondok. KJA berada dekat dengan daratan sehingga kedalamannya rendah, sedangkan pematongan Eceng gondok berada lebih ke tengah, dimana kedalaman di bagian tengah lebih tinggi.

Kecerahan

Hasil pengukuran variabel kecerahan adalah seperti diperlihatkan pada Gambar 6.

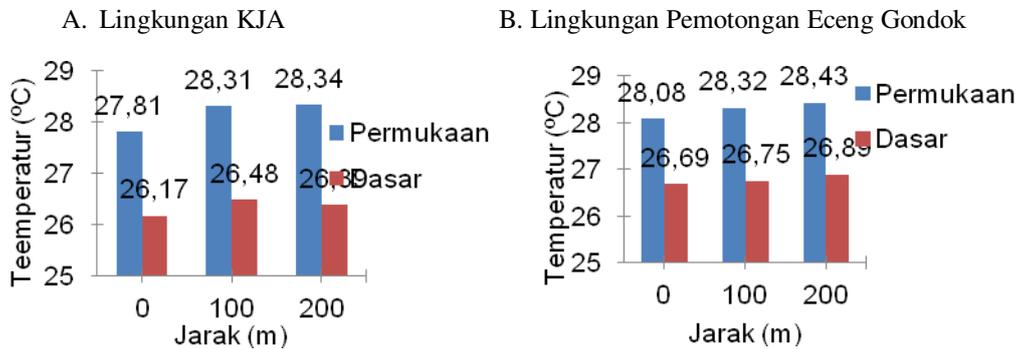


Gambar 6. Diagram Batang Kecerahan Rata-Rata Perairan pada Lingkungan KJA Tuntang dan Lingkungan Pemotongan Eceng Gondok

Gambar 6. menunjukkan kecerahan pada lingkungan KJA berkisar antara 43,75 - 44,75 cm, sedangkan pada lingkungan pemotongan Eceng Gondok berkisar antara 71,75 - 82,5 cm. Kecerahan rata-rata pada lingkungan KJA lebih rendah dibandingkan pada lingkungan pemotongan Eceng Gondok karena lokasi KJA merupakan lokasi yang dilewati aliran air yang akan keluar dari rawa pening sehingga banyak material yang ikut terbawa arus menjadikan perairan keruh.

Temperatur

Hasil pengukuran variabel temperatur adalah seperti diperlihatkan pada Gambar 7.

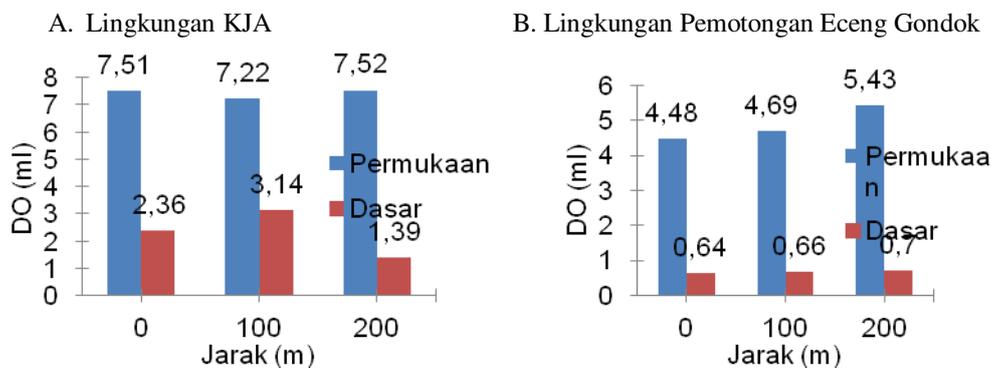


Gambar 7. Diagram Batang Temperatur Perairan Rata-Rata pada Lokasi Penelitian

Temperatur rata-rata pada kedua stasiun lebih tinggi di permukaan dibandingkan di dasar perairan. Kisaran temperatur pada lingkungan KJA di permukaan yaitu antara 27,81 - 28,34 °C, sedangkan di dasar berkisar antara 26,17 - 26,48 °C. Kisaran temperatur pada lingkungan pemotongan Eceng Gondok di permukaan yaitu antara 28,08 - 28,43 °C, sedangkan di dasar berkisar antara 26,69 - 26,89 °C.

DO

Hasil pengukuran variabel DO adalah seperti diperlihatkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Diagram Batang DO Perairan Rata-Rata pada Lokasi Penelitian

Kisaran DO rata-rata pada lingkungan KJA di permukaan yaitu antara 7,22 - 7,52 mg/L, sedangkan di dasar berkisar antara 1,39 - 2,36 mg/L. Kisaran DO rata-rata pada lingkungan pemotongan Eceng Gondok di permukaan yaitu antara 4,48 - 5,43 mg/L, sedangkan di dasarnya berkisar antara 0,64 - 0,7 mg/L.

pH

Nilai pH secara keseluruhan yaitu 7, baik di permukaan maupun di dasar perairan pada lingkungan KJA dan lingkungan pemotongan Eceng Gondok. Nilai pH tersebut baik untuk kehidupan organisme akuatik. Menurut Effendi (2003), sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7 - 8,5.

Pembahasan

Kandungan $\text{NO}_3\text{-N}$ pada kedua lokasi relatif tinggi pada dasar perairan dibanding permukaan perairan. Menurut Seitzinger (1988) dalam Risamasu dan Hanif (2011), di dalam sedimen, nitrat diproduksi dari biodegradasi bahan-bahan organik menjadi ammonia yang selanjutnya dioksidasi menjadi nitrat. Bahan organik di perairan yang mengandung nitrat terlarut akan mengalami proses denitrifikasi oleh bakteri anaerob. Proses denitrifikasi tidak memerlukan oksigen, namun sangat dipengaruhi oleh temperatur. Ketika suhu mencapai optimum maka laju penguraian nitrat semakin cepat. Suhu di lapisan permukaan cenderung tinggi sehingga proses denitrifikasi akan berlangsung dengan cepat. Hal tersebut menjadikan konsentrasi $\text{NO}_3\text{-N}$ di lapisan permukaan lebih rendah karena telah diubah menjadi gas nitrogen sebagai hasil akhirnya.

Konsentrasi $\text{NO}_3\text{-N}$ pada lingkungan KJA lebih tinggi dari pada di lingkungan pemotongan Eceng Gondok. Hal tersebut disebabkan kegiatan budidaya menghasilkan limbah kotoran ikan dan sisa pakan yang dapat diuraikan menjadi nitrat, selain itu letak KJA Tuntang berada di dekat *outlet* dari Rawa Pening sehingga memungkinkan terjadinya akumulasi $\text{NO}_3\text{-N}$ dari aliran air yang mengarah keluar dari Rawa Pening. Menurut Erlania *dkk.* (2010), masukan limbah budidaya yang cukup besar ke perairan, baik yang berasal dari sisa pakan yang tidak termakan akibat cara pemberian pakan yang tidak tepat serta buangan metabolisme ikan yang dikeluarkan dalam bentuk ammonia, urin dan bahan buangan lainnya, akan mengakibatkan meningkatnya konsentrasi nitrogen dan fosfor (dalam bentuk fosfat) di perairan.

$\text{PO}_4\text{-P}$ di kedua stasiun tinggi terutama pada dasar perairan karena sedimen merupakan tempat penyimpanan fosfor, dimana fosfor dari organisme yang mati akan diuraikan oleh bakteri pengurai yang selanjutnya akan meningkatkan kadar fosfor di dasar air. Menurut Paytan dan McLaughlin (2007) dalam Risamasu dan Hanif (2011), senyawa fosfor yang terikat di sedimen dapat mengalami dekomposisi dengan bantuan bakteri maupun melalui proses abiotik menghasilkan senyawa fosfat terlarut yang dapat mengalami difusi kembali ke kolom air.

Kandungan rata-rata $\text{PO}_4\text{-P}$ di lingkungan pemotongan Eceng Gondok lebih tinggi daripada lingkungan KJA. Kegiatan pemotongan Eceng Gondok menghasilkan limbah sisa pemotongan yaitu akar dan daun yang lama-kelamaan akan membusuk dan terdegradasi, kemudian tenggelam ke dasar perairan sehingga akan meningkatkan kadar nutrisi di dasar perairan. Menurut Widjaja (2002), sisa dari input fosfor adalah dalam bentuk partikel yang menetap di sedimen dasar.

Hasil uji terhadap perubahan $\text{NO}_3\text{-N}$ dan $\text{PO}_4\text{-P}$ antar jarak dan kedalaman dengan uji khi kuadrat dan bantuan tabel kontingensi menunjukkan bahwa tidak ada ketergantungan konsentrasi $\text{NO}_3\text{-N}$ maupun $\text{PO}_4\text{-P}$ antara jarak dengan kedalaman perairan. Hal tersebut memiliki arti faktual yaitu setiap titik lokasi mempunyai ciri dan dinamika sendiri.

Hasil uji khi kuadrat dengan bantuan tabel kontingensi yang menghasilkan pernyataan bahwa setiap segmen kajian adalah bebas dikuatkan oleh uji regresi. Hasil rangkuman uji regresi baik $\text{NO}_3\text{-N}$ maupun $\text{PO}_4\text{-P}$ di lingkungan KJA dan lingkungan pemotongan Eceng Gondok adalah seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji Pola Regresi $\text{NO}_3\text{-N}$ dan $\text{PO}_4\text{-P}$

No.	Lokasi	Pola Regresi	R	Keterangan
A.	Perubahan $\text{NO}_3\text{-N}$ dengan jarak di lingkungan KJA			
1.	Permukaan	$y = 0,16283 - 0,00027x$	0,22	Tidak signifikan
2.	Dasar	$y = 0,30758 + 0,00046x$	0,62	Tidak signifikan
B.	Perubahan $\text{NO}_3\text{-N}$ dengan jarak di lingkungan pemotongan Eceng Gondok			
1.	Permukaan	$y = 0,0279167 - 0,0000125x$	0,94	Tidak signifikan
2.	Dasar	$y = 0,04075 + 0,0000425x$	0,85	Tidak signifikan
C.	Perubahan $\text{PO}_4\text{-P}$ dengan jarak di lingkungan KJA			
1.	Permukaan	$y = 0,013833 + 0,000025x$	0,39	Tidak signifikan
2.	Dasar	$y = 0,0374167 + 0,0000075x$	0,91	Tidak signifikan
D.	Perubahan $\text{PO}_4\text{-P}$ dengan jarak di lingkungan pemotongan Eceng Gondok			
1.	Permukaan	$y = 0,017333 + 0,000035x$	0,08	Tidak signifikan
2.	Dasar	$y = 0,04417 + 0,00005x$	0,52	Tidak signifikan

Hasil uji pola regresi $\text{NO}_3\text{-N}$ dan $\text{PO}_4\text{-P}$ pada lingkungan KJA dan pemotongan Eceng Gondok menunjukkan bahwa pola regresi tidak signifikan. Pola regresi tidak signifikan karena nilai signifikan $F > 0,05$. Uji keberartian regresi kemudian dilakukan untuk menganalisis pola degradasi beban buangan $\text{NO}_3\text{-N}$ dan $\text{PO}_4\text{-P}$ pada kedua lingkungan tersebut. Uji keberartian regresi menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh antara jarak terhadap kandungan $\text{NO}_3\text{-N}$ maupun $\text{PO}_4\text{-P}$ dalam perairan.

Berdasarkan hasil penelitian kondisi lingkungan pada kedua lokasi cenderung mesotrofik pada lapisan permukaan dan cenderung eutrofik pada lapisan dasar. Secara keseluruhan unsur hara yang mempengaruhi kondisi

kesuburan di kedua lingkungan adalah PO_4 -P. Fosfor sebagai senyawa yang juga terkandung dalam detergen dan pupuk pertanian diduga masuk ke perairan Rawa Pening melalui sembilan DAS yang mengalir ke Rawa Pening. DAS tersebut merupakan sungai-sungai yang disekitarnya merupakan lahan pertanian, perkebunan serta pemukiman, sehingga limbah dari aktivitas tersebut akhirnya masuk ke perairan Rawa Pening. Namun, nitrogen juga turut menyumbang dampak negatif terhadap kondisi perairan di Rawa Pening. Menurut Sastrawijaya (1991), fosfor merupakan pendorong kegiatan pengikatan nitrogen bagi ganggang biru. Jadi jika air tidak mengandung senyawa nitrogen, asal ada fosfat dan ganggang biru, maka senyawa nitrogen akan terbentuk

Kondisi perairan Rawa Pening memang memiliki fenomena tersendiri. Kondisi yang berbeda dapat pula terjadi ketika sampling pada bulan yang berbeda karena kondisi Rawa Pening dapat berubah setiap saat. Dinamika ekologi dan biokimia di permukaan maupun dasar perairan serta berkombinasi dengan kondisi klimatologi dan hidrogeografi menjadikan Rawa Pening menjadi suatu perairan yang unik dan masih banyak misteri ilmiah di dalamnya.

Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini antara lain:

1. Degradasi NO_3 -N dan PO_4 -P pada lingkungan KJA dan lingkungan pemotongan Eceng Gondok tidak dipengaruhi oleh jarak maupun kedalaman perairan;
2. Kandungan rata-rata NO_3 -N pada permukaan maupun dasar perairan di lingkungan KJA lebih tinggi dibandingkan pada lingkungan pemotongan Eceng Gondok, sedangkan kandungan rata-rata PO_4 -P pada permukaan maupun dasar perairan di lingkungan pemotongan Eceng Gondok lebih tinggi dibandingkan di lingkungan KJA; dan
3. Kondisi lingkungan di sekitar KJA dan pemotongan Eceng Gondok cenderung mesotrofik pada lapisan permukaan dan cenderung eutrofik pada lapisan dasarnya.

Daftar Pustaka

- Dinas Peternakan dan Perikanan. 2011. Kabupaten Semarang dalam Angka 2011. BAPPEDA dan BPS Kabupaten Semarang, Semarang
- Effendi. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Jogjakarta.
- Erlania, Rusmaedi, Anjang B. P. Dan Joni H. 2010. Dampak Manajemen Pakan pada Kegiatan Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Keramba Jaring Apung terhadap Kualitas Perairan Danau Maninjau. Pusat Riset Perikanan Budidaya. Jakarta.
- Risamasu, F. J. L. Dan Hanif B. P. 2011. Kajian Zat Hara Fosfat, Nitrit, Nitrat dan Silikat di Perairan Kepulauan Matasiri, Kalimantan Selatan. Jurusan Perikanan dan Kelautan, Faperta, Undana, 8 hlm.
- Sastrawijaya, T. A. 1991. Pencemaran Lingkungan. PT. Rineka Cipta. Jakarta.
- Somantri, A. dan Sambas A. M. 2006. Aplikasi Statistika dalam Penelitian. CV Pustaka Setia. Bandung.
- Widjaja, F. 2002. Factors and Processes Affecting the Degree of Eutrophication. Faculty of Fisheries and Marine Science, Bogor Agricultural University.
- Yuliasuti, E. 2011. Kajian Kualitas Air Sungai Ngringo Karanganyar dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Air. [Thesis]. Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Diponegoro, Semarang, 127 hlm.