

# POPULASI BAKTERI HETEROTROFIK PADA RANU GRATI PASURUHAN JAWA TIMUR

Tri Widiyanto

## ABSTRAK

Ranu Grati terletak di Kecamatan Grati Kab. Pasuruhan Jawa Timur, dengan luas sekitar 193 ha, kedalaman maksimum 134 m yang digunakan sebagai irigasi dan pemanungaan air di wilayah sekitarnya. Mulai sekitar tahun 90-an berkembang usaha karamba di ranu tersebut dan pernah terjadi kematian massal pada tahun 1995. Untuk melihat daya dukung ranu tersebut sebagai tempat budidaya, salah satunya telah dilihat tingkat populasi bakteri heterotrofik pada bulan Oktober 1997, dengan menggunakan metode *total plate count* pada media nutrisi agar dan diamati beberapa parameter kualitas airnya.

Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa populasi bakteri heterotrofik di ranu Grati cukup tinggi, terutama di lokasi sekitar karamba dan daerah pemukiman, yaitu sebesar  $9 - 27 \times 10^7$  sel/mL. Sedangkan pada lokasi yang jauh dari pemukiman dan daerah tengah populasinya relatif sedikit. Dari data pendukung juga terlihat bahwa aktivitas kelompok bakteri heterotrofik lebih tinggi pada lokasi yang mempunyai kandungan nutrisi atau bahan organik yang lebih tinggi, hal ini terlihat dari adanya kandungan fosfat yang tinggi (stasiun I), yaitu sebesar 30 - 128  $\mu\text{g/L}$  dan kandungan oksigen terlarut yang rendah, sebesar 3,9 ppm pada permukaan.

## PENDAHULUAN

Populasi bakteri heterotrofik pada sistem perairan dapat digunakan sebagai salah satu cara untuk melihat kondisi kualitas sistem perairan tersebut. Hal ini disebabkan kelimpahan bakteri tersebut sangat berhubungan erat dengan kandungan bahan-bahan organik di dalamnya. Suatu perairan yang tinggi kandungan bahan organiknya sering kali diikuti oleh jumlah populasi bakteri heterotrofik yang tinggi. Dimana dalam metabolismenya kelompok bakteri heterotrofik menggunakan senyawa organik yang terlarut, melalui aktivitas respirasi yang menggunakan oksigen.

Kelimpahan bakteri heterotrofik banyak terjadi pada suatu sistem perairan yang menggenang (lentik) yang digunakan sebagai usaha budidaya. Sisa pakan digunakan untuk aktivitas atau pertumbuhan kelompok bakteri tersebut. Dalam kurun waktu tertentu, pertumbuhan bakteri tersebut dapat menurunkan tingkat kualitas

sistem perairan. Hal tersebut disebabkan oleh dihasilkannya senyawa metabolit samping yang bersifat racun bagi organisme budidaya.

Ranu Grati adalah merupakan salah satu sistem perairan lentik yang banyak digunakan sebagai usaha budidaya ikan konsumsi di dalam karamba. Perkembangan karamba tersebut dimulai sekitar tahun 90-an. Ranu Grati mempunyai luas 193 ha, kedalaman maksimal 134 m dan berada pada ketinggian 10 m dari permukaan air laut, serta tergolong perairan yang bersifat eutrofik (Krismono, dkk., 1992). Fungsi utama dari ranu tersebut adalah digunakan sebagai pengairan irigasi dan reservoir untuk wilayah sekitarnya. Sumber air berasal dari mata air dan sebagian dari air hujan dengan wilayah tangkapan yang relatif kecil (Gambar 1).

Perkembangan karamba yang terlalu pesat akan menyebabkan tingginya tingkat sedimentasi, sehingga akan mengganggu kelangsungan atau keberadaan ranu tersebut. Selain itu juga akan merugikan masyarakat petani itu sendiri bila terjadi penurunan kualitas air yang menimbulkan kematian massal. Hal ini disebabkan karena tingginya penumpukan sisa-sisa pakan, yang suatu saat menimbulkan proses respirasi anaerobik oleh kelompok mikroorganisme. Aktivitas tersebut akan menghasilkan senyawa-senyawa metabolit yang bersifat racun. Kondisi itu terjadi karena didukung oleh kondisi alamiah ranu tersebut yang mempunyai sirkulasi air yang relatif rendah, sehingga mempunyai daya purifikasi yang rendah pula. Dengan melihat faktor-faktor tersebut maka Ranu Grati adalah mempunyai daya dukung yang relatif kecil untuk usaha budidaya karamba. Oleh karena itu salah satu parameter untuk memprediksi timbulnya gangguan penurunan kualitas air dilakukan pendataan populasi bakteri heterotrofik di Ranu Grati tersebut.

Survey ini bertujuan untuk melihat kepadatan bakteri heterotrofik dan beberapa parameter kualitas air Ranu Grati.

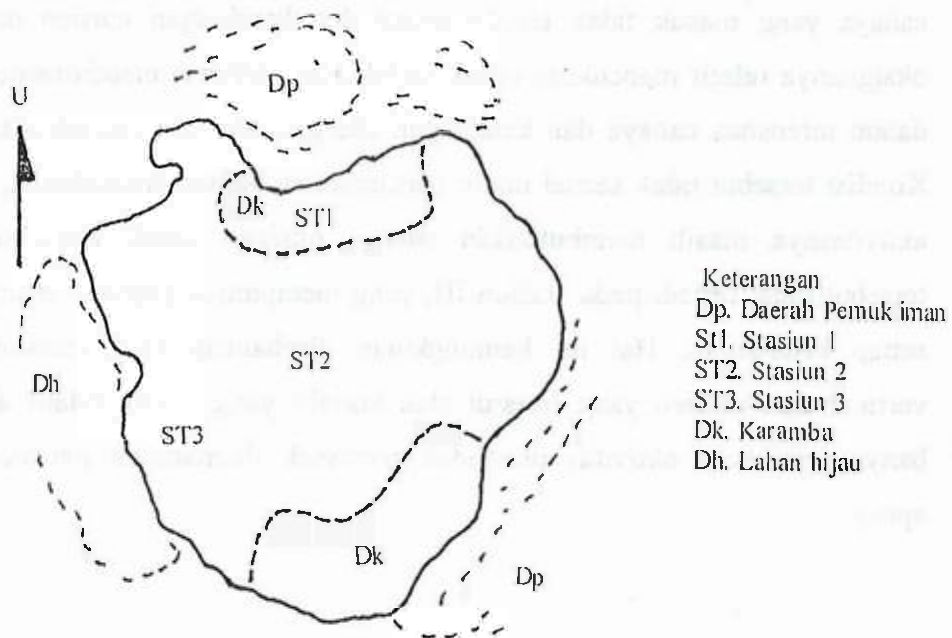
## **BAHAN DAN METODE**

Media yang digunakan untuk menumbuhkan bakteri heterotrofik adalah media nutrisi agar dengan komposisi : 5,0 g pepton, 3,0 g beef ekstrak, 15 g agar bakto dan 1000 ml aquades (Cappuccino dan Sherman, 1983). Sampel air diencerkan dengan akuades steril secara bertingkat sampai pada  $10^{-6}$  di dalam effendorp volume 2 ml dengan pipet mikro Gilson. Pengambilan sampel air dilakukan pada tiga stasiun,

yaitu St I, lokasi disekitar karamba untuk budidaya ikan, St II di bagian tengah dan ST III dibagian pinggir dengan vegetasi sekitarnya masih relatif alamiah tidak ada aktivitas masyarakat. Dari masing-masing stasiun diambil pada setiap kedalaman 0 m, 5 m, 10 m dan 15 m.

Sampel air diambil sebanyak 100 ul dari masing-masing lokasi, kemudian diencerkan secara bertingkat sampai  $10^6$ . Selanjutnya diinokulasikan pada media nutrisi agar dan diinkubasi pada suhu  $40 - 42^{\circ}\text{C}$  selama  $2 \times 24$  jam. Jumlah populasi dihitung berdasarkan koloni yang tumbuh dengan menggunakan metode *Total plate count*. Setiap lokasi pengambilan sampel dilakukan tiga kali ulangan.

Beberapa data penunjang kualitas air yang diambil antara lain : kandungan oksigen terlarut (DO), pH, turbiditas (turb), temperatur (T), konduktivitas (kond.), fosfat ( $\text{P-PO}_4$ ), dan nitrat ( $\text{N-NO}_3$ ). Analisis data dilakukan di Lab. Hidrokimia Puslitbang Limnologi LIPI Bogor.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel Bakteri Heterotrofik pada Ranu Grati Kab. Pasuruhan Jawa Timur.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perhitungan total bakteri heterotrofik pada masing-masing stasiun dapat dilihat pada Tabel 1. Stasiun I memperlihatkan populasi bakteri yang relatif tinggi dibandingkan dengan stasiun II dan III. Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh adanya kandungan nutrisi (bahan-bahan organik) yang berbeda dari masing-masing stasiun. Stasiun I mempunyai kandungan bahan organik yang relatif tinggi hal ini disebabkan oleh adanya sisa-sisa pakan dari karamba dan sebaliknya di stasiun II dan III. Kondisi tersebut juga diperlihatkan oleh adanya kandungan fosfat yang relatif lebih tinggi pada stasiun I (Tabel 2).

Dilihat dari stratifikasi kedalaman memperlihatkan bahwa ada kecenderungan pada permukaan populasinya sedikit, kemudian pada kedalaman 5 m tinggi dan berangsur-angsur populasinya menurun sampai kedalaman 15 m. Hal ini disebabkan adanya pengaruh beberapa faktor antara lain cahaya, temperatur dan kandungan oksigen terlarut serta kandungan nutrisi. Distribusi bakteri tersebut maksimal pada kedalaman 5 m, hal ini kemungkinan pada kondisi tersebut intensitas cahaya yang masuk tidak terlalu tinggi dan kandungan nutrisi dan kandungan oksigennya relatif mencukupi untuk melakukan aktivitas metabolismenya. Semakin dalam intensitas cahaya dan kandungan oksigen semakin rendah atau bahkan nol. Kondisi tersebut tidak sesuai untuk pertumbuhan bakteri heterotrofik, karena dalam aktivitasnya masih membutuhkan adanya oksigen untuk respirasinya. Kondisi tersebut tidak terjadi pada stasiun III, yang mempunyai populasi hampir sama pada setiap kedalaman. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh meratanya distribusi vertikal dari nutrisi yang terlarut atau kondisi yang masih relatif alamiah belum banyak masukan aktivitas penduduk termasuk diantaranya penanaman karamba apung

Tabel 1. Populasi Bakteri Heterotrofik pada Ranu Grati Pasuruhan Jawa Timur.

Stasiun	kedalaman (m)			
	0	5	10	15
I	$25 \times 10^6$	$79 \times 10^7$	$20 \times 10^7$	$9 \times 10^6$
II	$5,5 \times 10^6$	$130 \times 10^6$	$8 \times 10^6$	$4,0 \times 10^6$
III	$27 \times 10^5$	$24 \times 10^5$	$36 \times 10^5$	$32 \times 10^5$

Hasil analisis data fisika dan kimia air dari masing-masing stasiun dapat dilihat pada Tabel 2. Nilai pH, DO dan turbiditas pada stasiun I relatif lebih rendah dari stasiun II dan III Untuk data penunjang ini ada beberapa stasiun dan kedalaman yang datanya tidak lengkap. Nilai pH dan DO yang rendah kemungkinan disebabkan adanya aktivitas metabolisme bakteri heterotrofik yang lebih tinggi dari pada stasiun II dan III.

Tabel 2. Beberapa Parameter Fisika dan Kimia air di Ranu Grati Pasuruhan Jawa Timur.

Stasiun	Kedalaman (m)	pH	DO	Turb.	P-PO4 (ug/L)	N-NO3 (ug/L)
I	0	7,9	3,9	12	30,0	4,2
	5	7,8	0,0	13	26,4	22,2
	10	7,4	-	14	128,4	6,7
II	0	8,3	9,55	15	36,6	26,2
	5	7,8	nd	12	37,8	1,69
	10	7,4	nd	7	150,8	6,6
III	0	8,4	12,55	17	35,4	22,7
	5	7,9	nd	10	31,8	161,2
	10	7,7	nd	9	99,0	34,7

Ket: nd. Tidak ada data

Aktivitas bakteri heterotrofik sangat tergantung dari ketersediaan kandungan bahan organik di lingkungannya. Suatu sistem perairan yang mengandung bahan organik tinggi ada kecenderungan mempunyai populasi bakteri heterotrofik yang banyak dan sebaliknya. Bakteri tersebut dalam mendegradasi senyawa organik pada proses metabolismenya membutuhkan keberadaan oksigen yang cukup besar. Hal ini

seringkali menimbulkan menurunnya kualitas sistem perairan, yaitu dengan turunnya kandungan oksigen terlarut. Kondisi tersebut tidak menguntungkan bagi usaha budidaya organisme air (perikanan). Interaksi timbal balik antara tingginya bahan organik yang dihasilkan dari aktivitas budidaya dengan meningkatnya populasi bakteri heterotrofik sering menimbulkan dilema yang sulit diatasi. Masyarakat petani mendorong peningkatan produksi dengan meningkatkan pakan dan bahkan sering terkesan berlebihan, sehingga terjadi penumpukan sisa-sisa bahan tersebut dalam dasar perairan, hal ini justru menimbulkan efek samping yang merugikan, yaitu dengan terjadinya ledakan bakteri heterotrofik yang menurunkan kualitas perairan. Selain menurunnya kandungan oksigen terlarut hasil metabolisme bakteri heterotrofik juga ada yang bersifat racun, seperti H<sub>2</sub>S, amonia, dan nitrit. Pada kondisi kandungan oksigen terlarut yang tinggi senyawa-senyawa tersebut biasanya akan teroksidasi secara alamiah dan tidak beracun.

Permasalahan tersebut dapat terlihat pada ranu Grati di stasiun I, dimana populasi bakteri heterotrofiknya lebih tinggi, dibanding St II dan III. Beberapa data pendukung juga memperlihatkan bahwa pada stasiun I mempunyai kandungan oksigen terlarut dan pH yang lebih rendah, sedangkan kandungan fosfat yang relatif tinggi, yaitu sebesar 30 - 128 ug/L. Hal ini menunjukkan adanya aktivitas bakteri heterotrofik yang relatif tinggi. Apabila kondisi tersebut tidak segera diantisipasi dalam waktu-waktu tertentu dapat terjadi kematian masal ikan-ikan yang dibudidayakan. Apalagi berkembang jumlah karamba mengalami peningkatan yang pesat. Karena Ranu Grati hanya mendapatkan air masuk dari mata air dan sebagian kecil dari air hujan, sehingga proses pencucian airnya tidak terlalu baik.

Oleh karena itu untuk menghindari terjadinya kematian tersebut harus mulai diatur baik dalam pemilihan jenis dan pemberian pakan maupun pengaturan masa tanam. Dimana pada musim penghujan bisa diusahakan produksi secara maksimal dan sebaliknya pada musim kemarau.

## DAFTAR PUSTAKA

Cappuccino, G.J. and N. Sherman. 1983. Microbiology a laboratory manual. Addison-

Wesley Publishing Comp. Menlo Park California.

Krismono, A., S. Nuroniah dan A. Sarnita. 1992. Status trofik ranu Grati, Klakah dan Pakis (Jawa Timur) ditinjau dari kecerahan, produktivitas primer dan konsentrasi nutrien. Bull. Penel. Darat. **II** (1): 19 - 28.

Oglesby, T., 1985. Management of lacustrine fisheries in trophic. Fisheries. **10** (2): 16 - 19.

