

**KAJIAN BAKTERI HETEROTROFIK
PERAIRAN SITU PONDOK DAN SITU TEGAL ABIDIN
DI WILAYAH TANGERANG – BEKASI, JAWA BARAT**

Oleh:
Muhammad Badjoeri
Pusat Penelitian Limnologi – LIPI

Pendahuluan

Perairan Situ sebagai satu tipe ekosistem perairan tawar tergenang, keberadaannya sangat kritis. Hal ini karena ukurannya yang relatif kecil, sehingga terancam oleh proses pendangkalan dan menurun kualitas airnya karena banyak bahan-bahan organik yang masuk kedalamnya. Situ-situ di wilayah JABOTABEK telah diketahui banyak yang menghilang dan mengalami kerusakan akibat pesatnya pembangunan di wilayah tersebut.

Perairan situ seringkali banyak mendapat masukan bahan-bahan organik baik autoctonus maupun alloctonus, sehingga meningkatnya unsur hara diperairan tersebut.

Peningkatan kandungan unsur hara pada suatu perairan menyebabkan perairan menjadi subur (kaya unsur hara) dan timbulnya fenomena eutrofikasi. Eutrofikasi diperairan dapat mempengaruhi proses biogeokimia perairan seperti proses dekomposisi, mineralisasi, purifikasi, daya dukung lingkungan dan proses suksesi ekosistem. Semua proses tersebut pada tahap awalnya banyak melibatkan aktivitas bakteri heterotrofik dan mikroorganisme lainnya.

Eutrofikasi pada suatu perairan danau merupakan proses alami. Suatu perairan yang berlimpah unsur hara dimasukkan dalam status perairan eutrofik, perairan yang kandungan unsur haranya sedang dimasukkan dalam status perairan oligotrofik dan perairan yang sedikit mengandung unsur hara dimasukkan dalam status perairan mesotrofik.

Perairan eutrofik biasanya dangkal dengan kecerahan air yang rendah, pada bagian litoralnya melimpah tumbuhan, kelimpahan plankton tinggi dan sering terjadi *blooming* alga.

Mikroorganisme akuatik, terutama bakteri heterotrofik akan memanfaatkan unsur hara diperairan untuk mendapatkan energi dan proses pertumbuhannya. Unsur hara berupa material organik tersebut akan dikonversikan menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana dengan kandungan energi yang lebih kecil. Senyawa-senyawa sederhana inilah yang dalam kondisi yang memungkinkan akan diubah menjadi mineral aslinya (mineralisasi) (Rheinheimer, 1985 dan Hartoto *et al*, 1988).

Bakteri heterotrofik sering dihubungkan dengan proses siklus nutrisi karbon di perairan. Karena itu perlu dilakukan kajian terhadap keberadaan bakteri heterotrofik di perairan situ. Keberadaan bakteri heterotrofik dapat dijadikan salah satu bioindikator untuk mengetahui kondisi suatu perairan, karena keberadaan bakteri heterotrofik berhubungan dengan senyawa-senyawa organik yang masuk keperairan. Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui kondisi perairan situ-situ di JABOTABEK dengan melihat kelimpahan dan pola distribusi bakteri heterotrofik diperairan.

Perumusan Masalah

Dengan mempelajari populasi bakteri heterotrofik di perairan dapat digunakan sebagai salah satu dasar analisa untuk mengetahui kondisi kualitas suatu perairan.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilakukan pada dua perairan situ di wilayah BOTABEK, yaitu Situ Pondok yang terletak di wilayah tangerang dan Situ Tegal Abidin yang terletak di wilayah Bekasi.

Pengambilan sampel air dilakukan pada bulan Mei, Juni, Agustus dan Oktober 2002 dan Januari 2003. Pengambilan sampel air pada bulan Mei dan Juni 2002 mewakili kondisi musim hujan, bulan Agustus dan Oktober 2002 mewakili kondisi musim kemarau dan Januari 2003 mewakili kondisi musim peralihan (dari musim kemarau ke musim hujan).

Stasiun pengambilan sampel (titik sampling) di Situ Pondok – Tangerang terdiri dari 6 stasiun dan pada Situ Tegal Abidin – Bekasi terdiri dari 7 stasiun. Pengambilan sampel air untuk analisa bakteri heterotrofik dilakukan dengan menggunakan botol steril berkapasitas sekitar 300 ml, dengan 3 strata kedalaman, yaitu: Permukaan air (0 m), kedalaman secchi dish, dan dasar perairan.

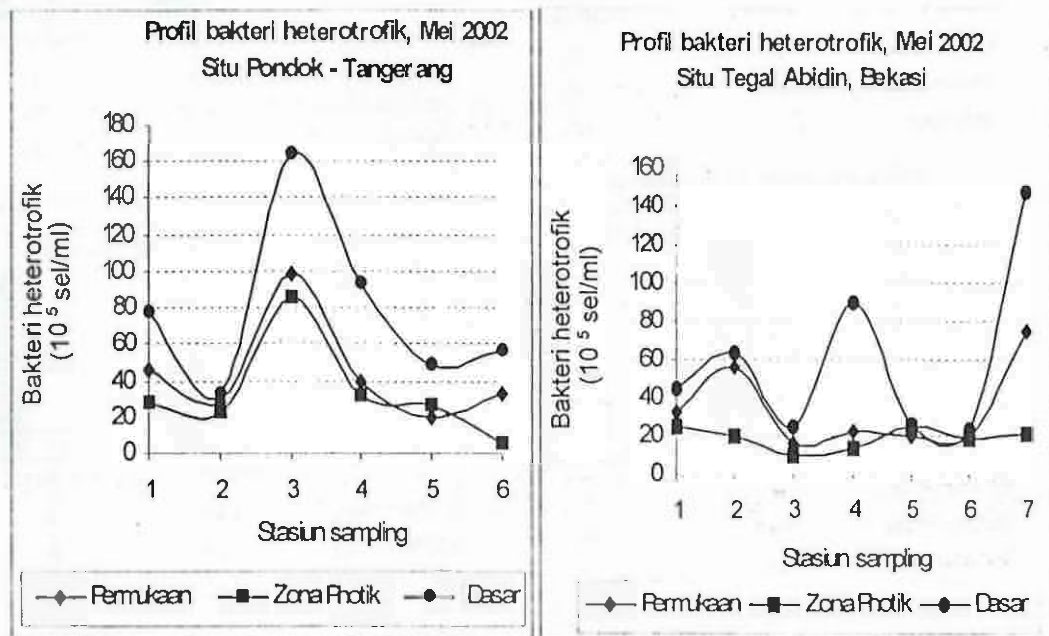
Penghitungan Populasi bakteri heterotrofik menggunakan metode "spread plate" (Cappuccino dan Sherman, 1983) dilakukan di Laboratorium mikrobiota, Pusat Penelitian Limnologi – LIPI, Cibinong. Media bakteri yang digunakan ialah media nutrisi agar, triplo dengan tingkat pengenceran sampai 10^6 . Parameter fisika-kimia air yang juga diamati ialah: pH, temperatur, turbiditas, konduktifitas, oksigen terlarut (DO), total nitrogen, total fosfor, bahan organik total (TOM), karbon organik total (TOC) dan pemakaian oksigen secara biologis (BOD_5).

Deskripsi stasiun pengambilan sampel di Situ Pondok dan Tegal Abidin:

Stasiun	Situ Pondok - Tangerang	Situ Tegal Abidin – Bekasi
1	Ujung sebelah selatan situ. Sedikit ditumbuhi tanaman air (eceng gondok)	Depan outlet (kecil) situ
2	Ujung sebelah utara situ agak ke barat. Banyak sampah dari pasar tradisional, dan tanaman air	Sebelah Barat situ
3	Daerah dekat areal pabrik keramik dan peternakan ayam	Sebelah barat situ agak ketengah
4	Bagian tengah situ	Sebelah barat agak ke utara situ, dekat bagian situ yang disekat untuk budidaya ikan
5	Depan Outlet dan spill way situ	Depan outlet besar, sebelah utara situ
6	Ujung sebelah barat situ	Bagian sebelah selatan situ
7	-	Bagian tengah, dekat pulau kecil dan karamba jaring apung

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan analisa bakteri pada bulan Mei 2002 kelimpahan bakteri heterotrofik di Situ Pondok berkisar antara $22 - 164 \times 10^5$ sel/ml dan di Situ Tegal Abidin berkisar antara $10,4 - 148 \times 10^5$ sel/ml (gambar 1). Kelimpahan bakteri heterotrofik di bulan Juni 2002 di Situ Pondondok berkisar antara $6 - 118 \times 10^5$ sel/ml dan di Situ Tegal Abidin berkisar antara $4,5 - 45 \times 10^5$ sel/ml. Menurut Rheinheimer (1985) kelimpahan bakteri heterotrofik berkisar $22 - 123 \times 10^5$ sel/ml diperiran telah menunjukkan perairan eutrofik.



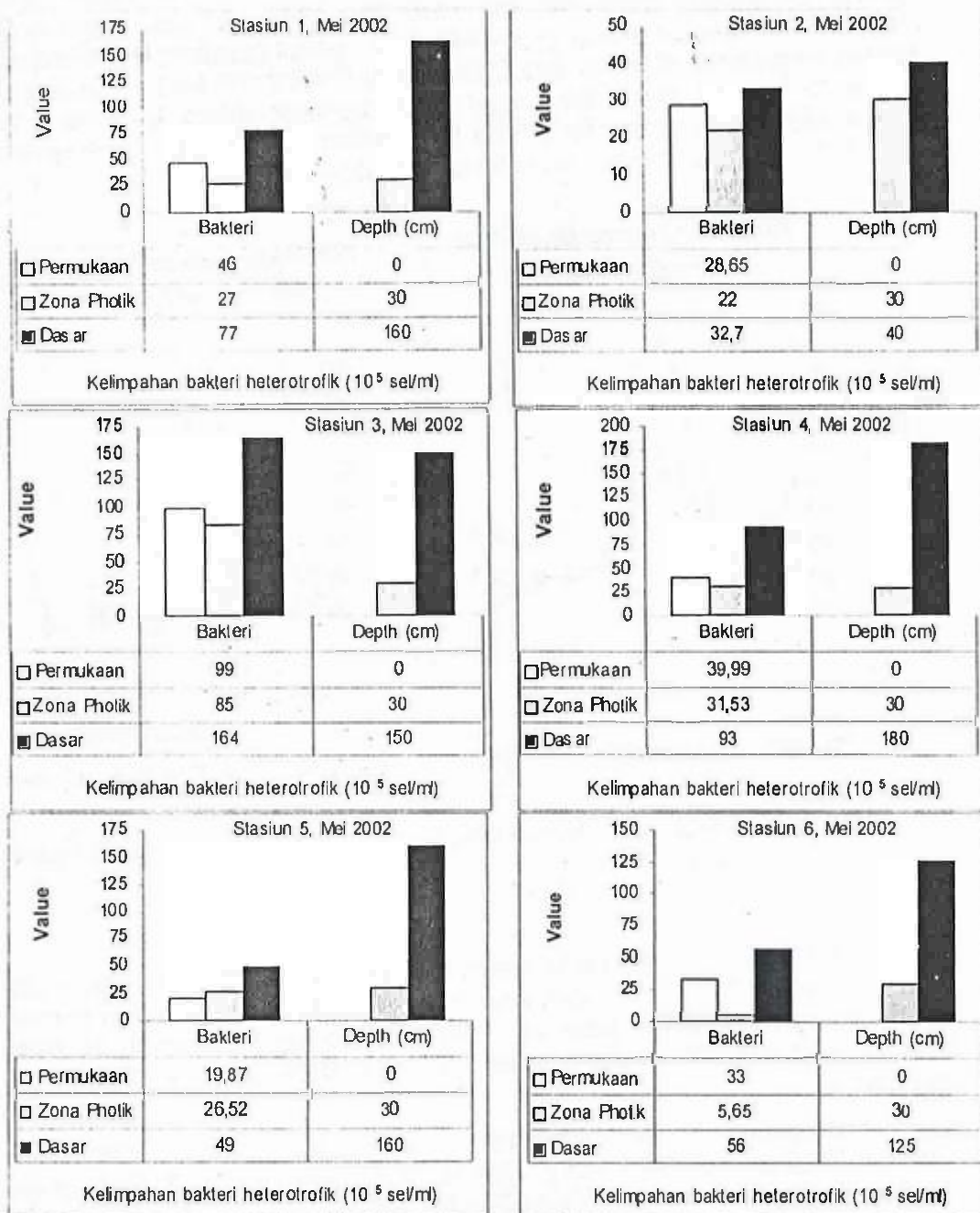
Gambar 1. Profil vertikal bakteri heterotrofik di Situ Pondok dan Tegal Abidin Bulan Mei 2002

Kedalaman air Situ pada bulan Mei dan Juni 2002, baik pada Situ Pondok maupun Situ Tegal Abidin masih cukup dalam karena masih banyak air hujan yang masuk ke badan air. Pada Situ Pondok kedalaman air pada bulan Mei berkisar 40–180 cm, pada Situ Tegal Abidin berkisar 50–170 cm (gambar 2)

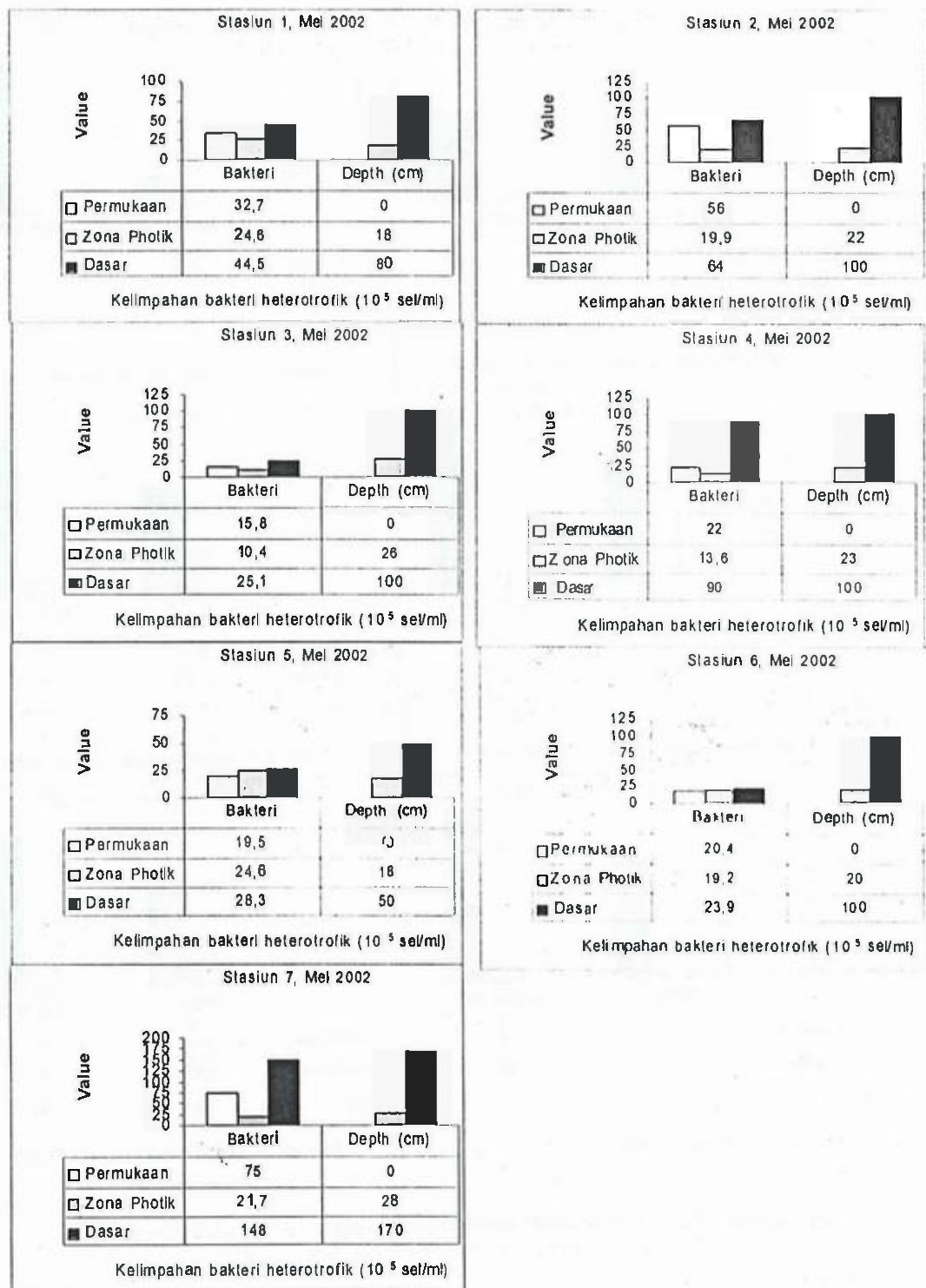
Kelimpahan bakteri heterotrofik pada bulan Agustus 2002 dan Oktober 2002 (musim kemarau) diperlihatkan pada gambar 2. Pada bulan Agustus kelimpahan bakteri di Situ Pondok berkisar $11,7 - 62 \times 10^5$ sel/ml. Sedangkan pada Situ Tegal Abidin berkisar $9,4 - 67 \times 10^5$ sel/ml. Pada bulan Oktober kelimpahan bakteri di Situ Pondok tidak dapat di analisa karena kondisi air situ sudah kering total. Sedangkan pada Situ Tegal Abidin berkisar $4,3 - 30 \times 10^5$ sel/ml (gambar 3)

Kondisi air Situ Pondok sejak bulan Agustus 2002 sudah mulai surut, dimana pada outlet situ air mengalir kecil yang dipergunakan untuk mengairi persawahan yang ada disekitarnya. Pada bulan Oktober 2002 Situ Pondok

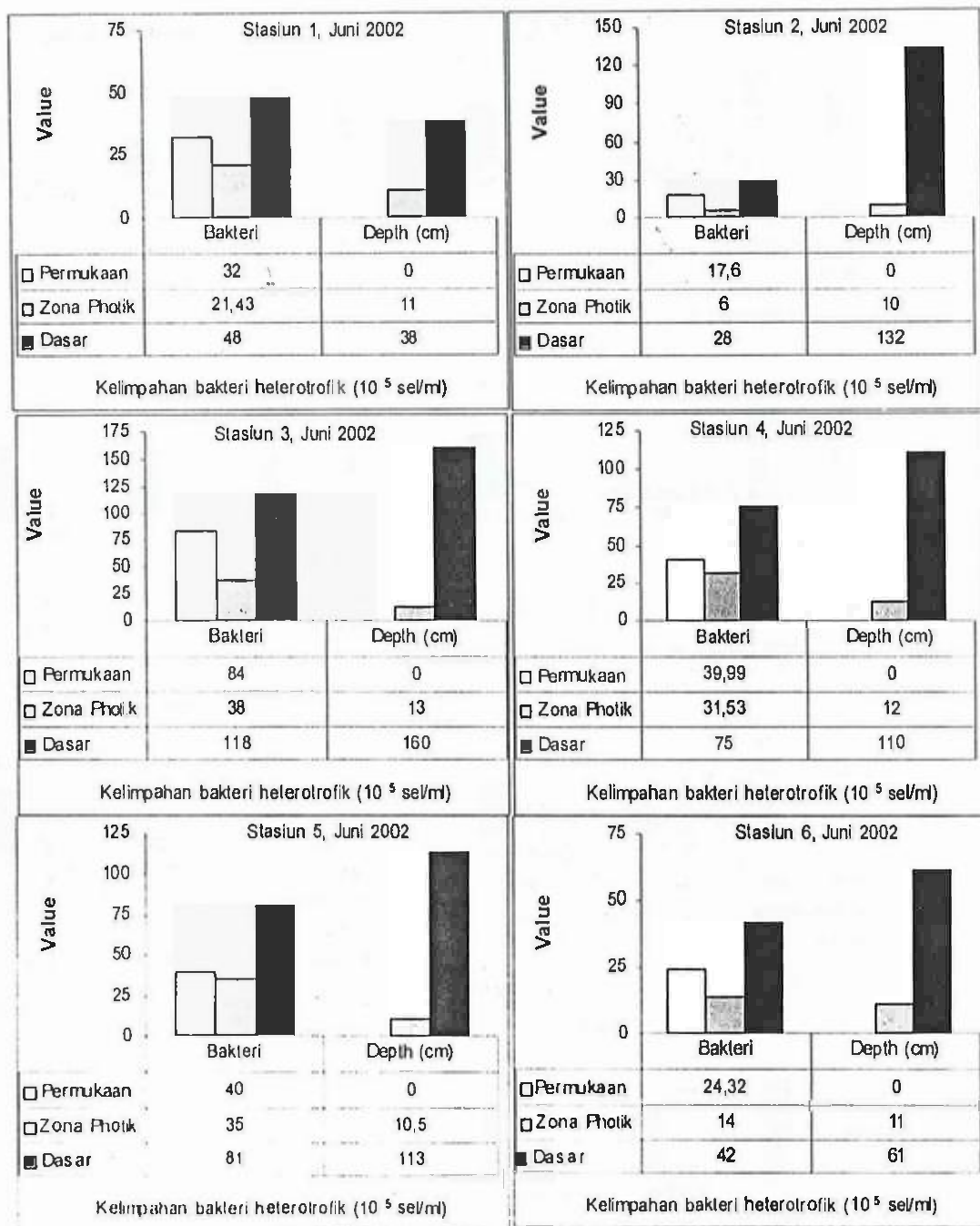
telah kering total. Kondisi air Situ Tegal Abidin pada bulan Oktober 2002 juga surut, kedalaman airnya berkisar 20 –100 cm (gambar 4).



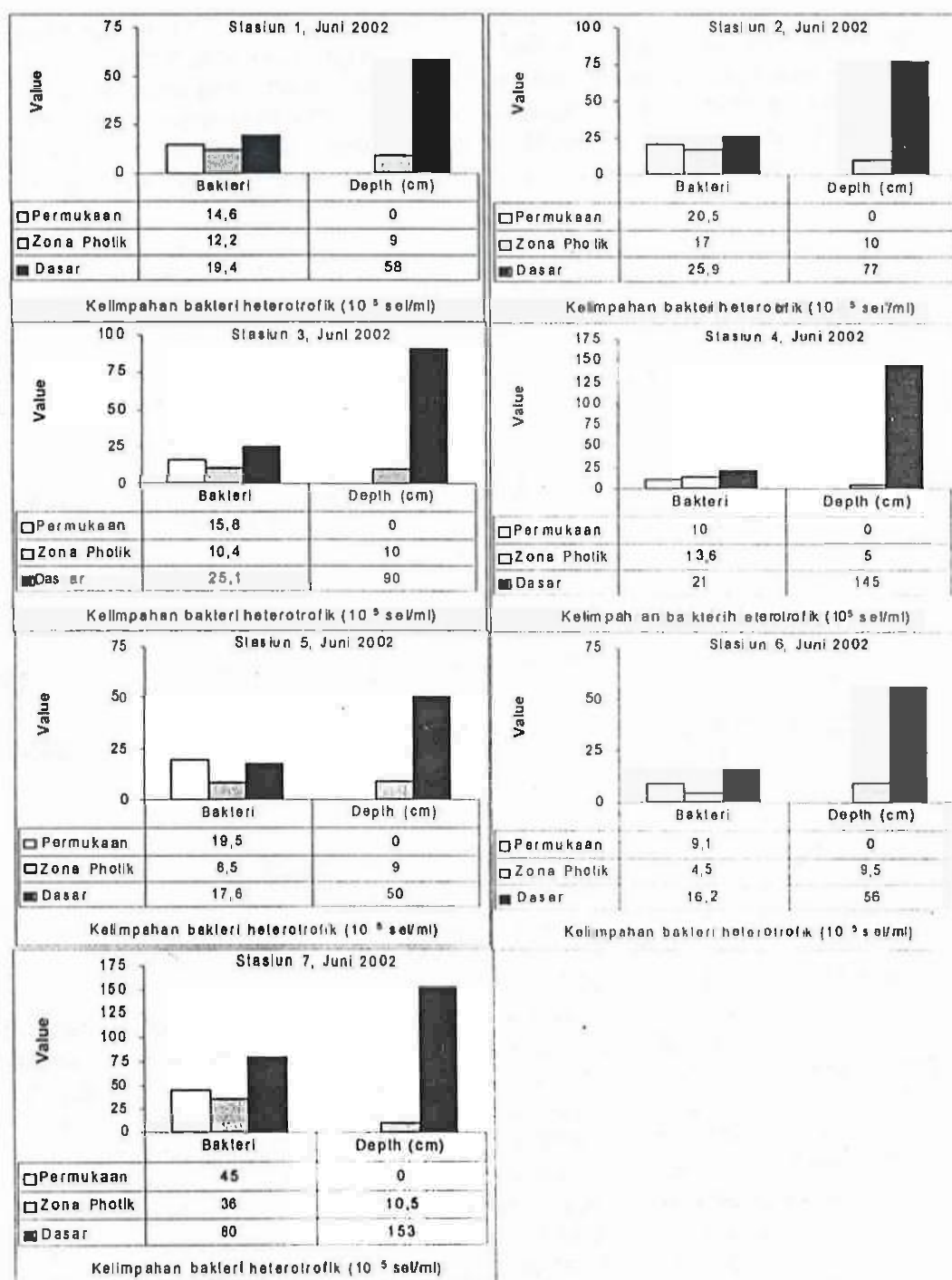
Gambar 2a. Profil kelimpahan bakteri heterotrofik dan kedalaman air Situ Pondok pada bulan Mei 2002 (musim hujan)



Gambar 2b. Profil kelimpahan bakteri heterotrofik dan kedalaman air Situ Tegal Abidin pada bulan Mei 2002 (musim hujan)



Gambar 2c. Profil kelimpahan bakteri heterotrofik dan kedalaman air Situ Pondok pada bulan Juni 2002 (musim hujan)

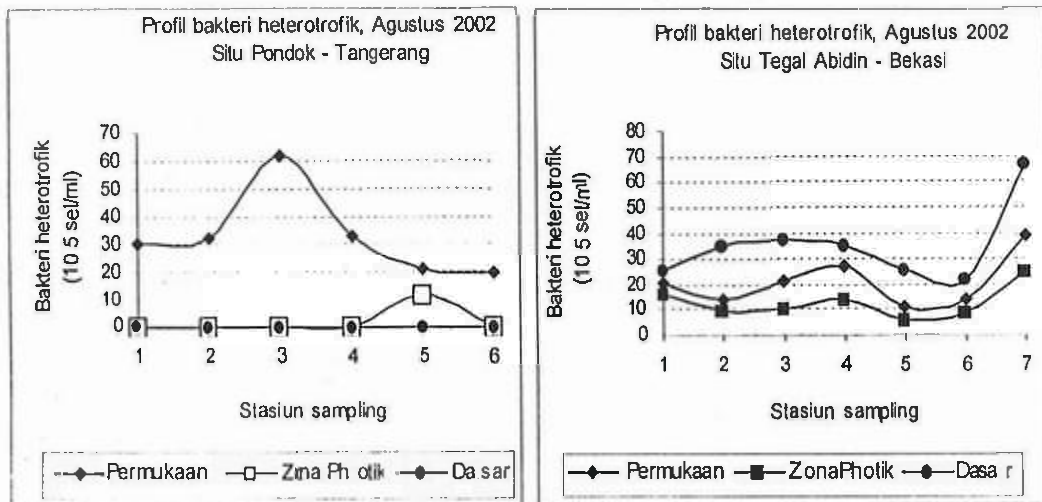


Gambar 2d. Profil kelimpahan bakteri heterotrofik dan kedalaman air Situ Tegal Abidin pada bulan Juni 2002 (musim hujan)

Situ Pondok pada bulan Agustus 2002 sudah sangat surut, hal ini dikarenakan hujan yang turun pada bulan ini sangat sedikit. Situ ini juga dekat dengan pasar sehingga sampah dari pasar banyak yang dibuang ke badan

situ. Selain itu situ ini tidak mempunyai inlet, sumber air situ diduga berasal dari hujan dan rembasan air permukaan dari lingkungan sekitarnya.

Pada saat kondisi air situ sedang surut, tanah yang terdapat didalam situ dimanfaatkan oleh "orang-orang tertentu" atau masyarakat untuk tanah urugan (tanah untuk menimbun), sehingga kontur situ menjadi berubah dan organisme dan mikroorganisme yang terdapat didasar situ juga terganggu.

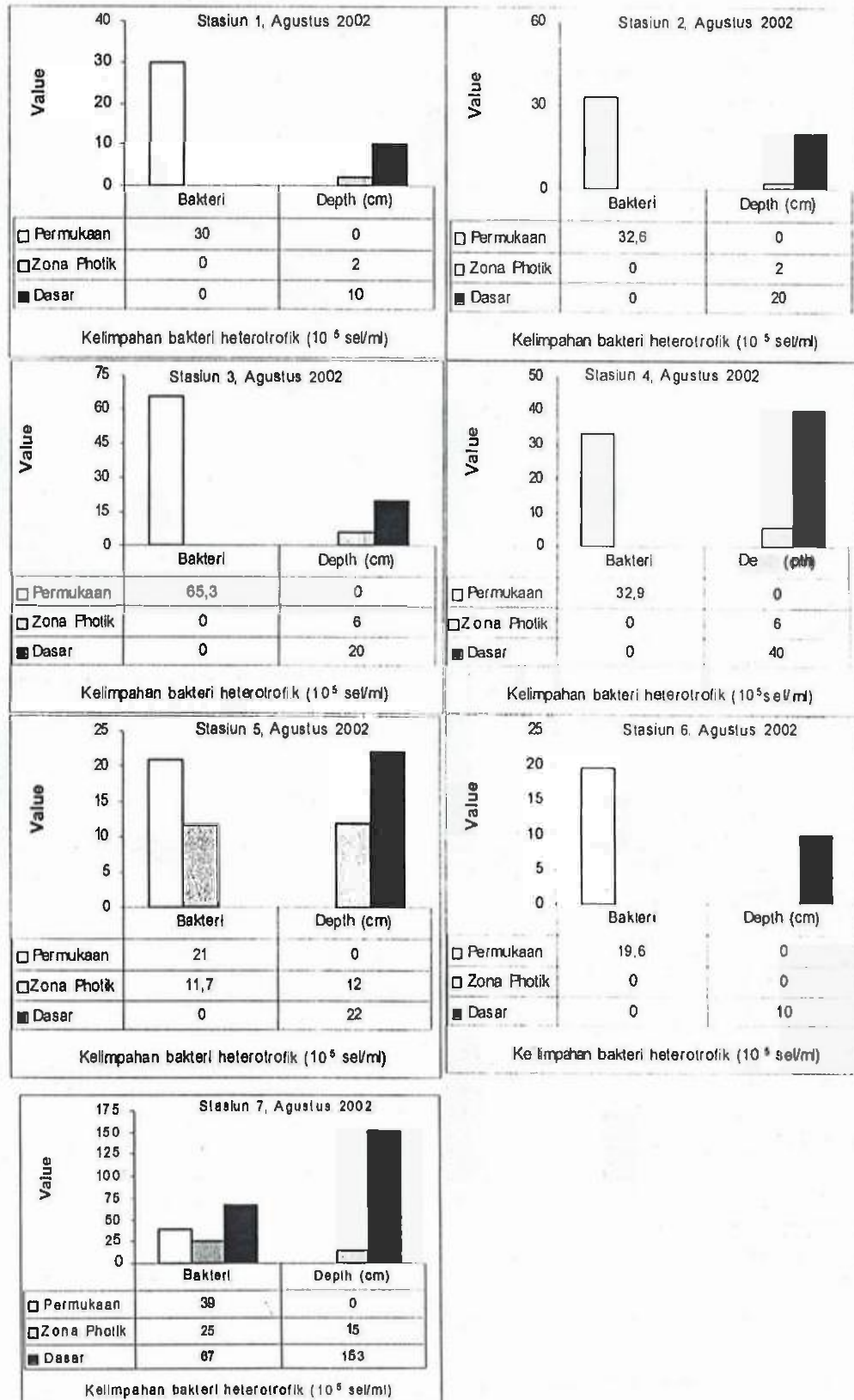


Gambar 3. Profil vertikal bakteri heterotrofik di Situ Pondok dan Tegal Abidin Bulan Agustus 2002

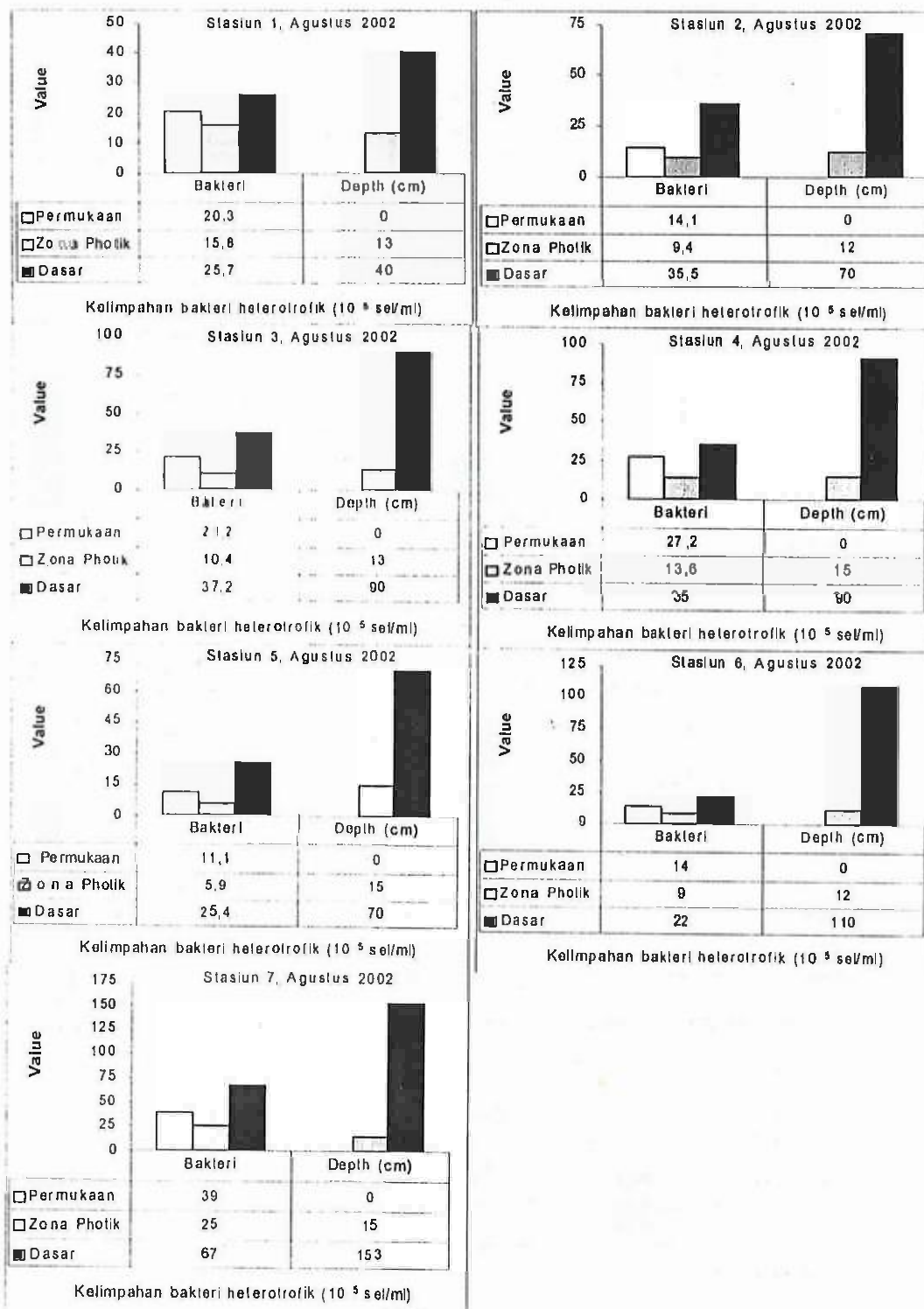
Kondisi air Situ Pondok pada bulan Oktober 2002 kering total, sehingga berupa tanah tegalan. Pada bulan Oktober 2002 tepian situ diurug oleh masyarakat dengan mengambil tanah galian dari bagian tengah situ. Pada bulan Januari 2003 situ jadi tampak lebih sempit karena tepian situ banyak berdiri bangunan (kios-kios).

Pada bulan Januari 2003 kondisi air situ masih sangat surut, walupun pada bulan ini sudah ada hujan. Tinggi air situ pada bulan Januari diperkirakan sekitar maksimal 10 cm dan beberapa bagian situ berbentuk ceruk bekas galian yang tampak terisi air hujan. Hampir seluruh permukaan situ ditumbuhi oleh sejenis rumput. Pada bulan Januari Situ Pondok tidak dapat di *sampling* karena kondisinya tidak memungkinkan.

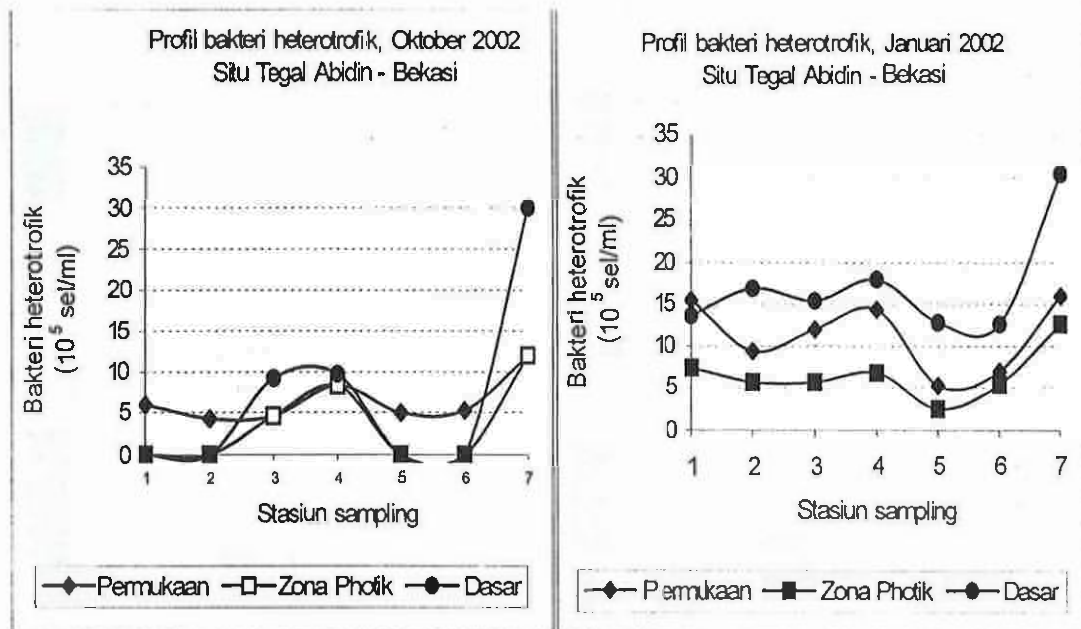
Situ Tegal Abidin kondisinya lebih baik dibanding Situ Pondok, walupun pada bulan Agustus dan Oktober 2002 musim kemarau, situ ini masih terisi air. Surutnya Situ Tegal Abidin pada musim kemarau juga karena dimanfaatkan untuk mengairi sawah di sekitar wilayah tersebut. Gambar 5. Memeperlihatkan profil bakteri heteri heterotrofik pada bulan Oktober 2002 dan Januari 2003.



Gambar 4a. Profil kelimpahan bakteri heterotrofik dan kedalaman air Situ Pondok pada bulan Agustus 2002 (musim kemarau)



Gambar 4b. Profil kelimpahan bakteri heterotrofik dan kedalaman air Situ Tegal Abidin pada bulan Agustus 2002 (musim kemarau)



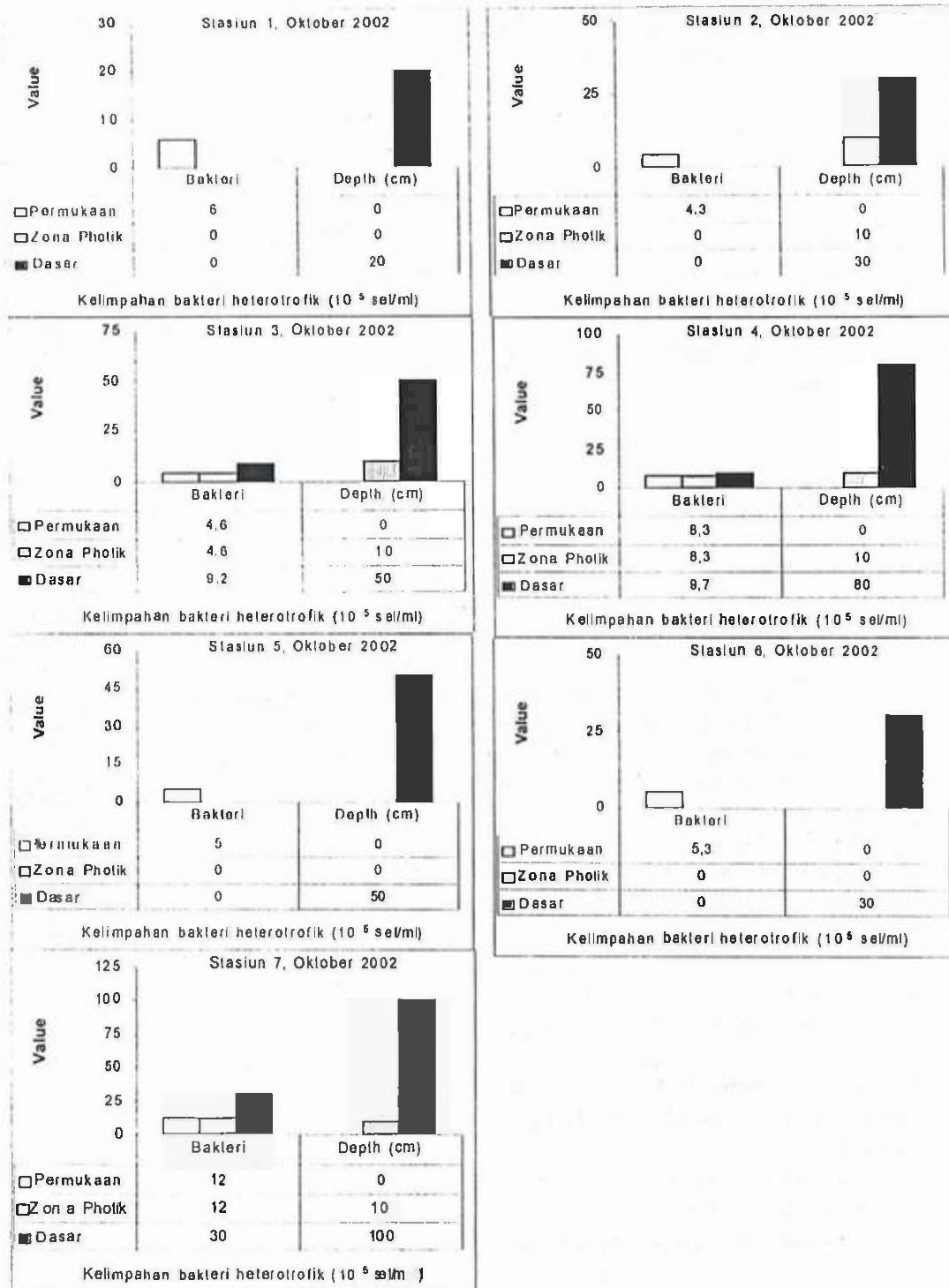
Gambar 5. Profil vertikal bakteri heterotrofik di Situ Tegal Abidin pada bulan Oktober 2002 dan Januari 2003

Kelimpahan bakteri heterotrofik pada bulan Oktober 2003, di Situ Tegal Abidin berkisar $4,3 - 30 \times 10^5$ sel/ml (gambar 6) dan pada bulan Januari 2003 kelimpahannya berkisar $5,7 - 30,5 \times 10^5$ sel/ml (gambar 7)

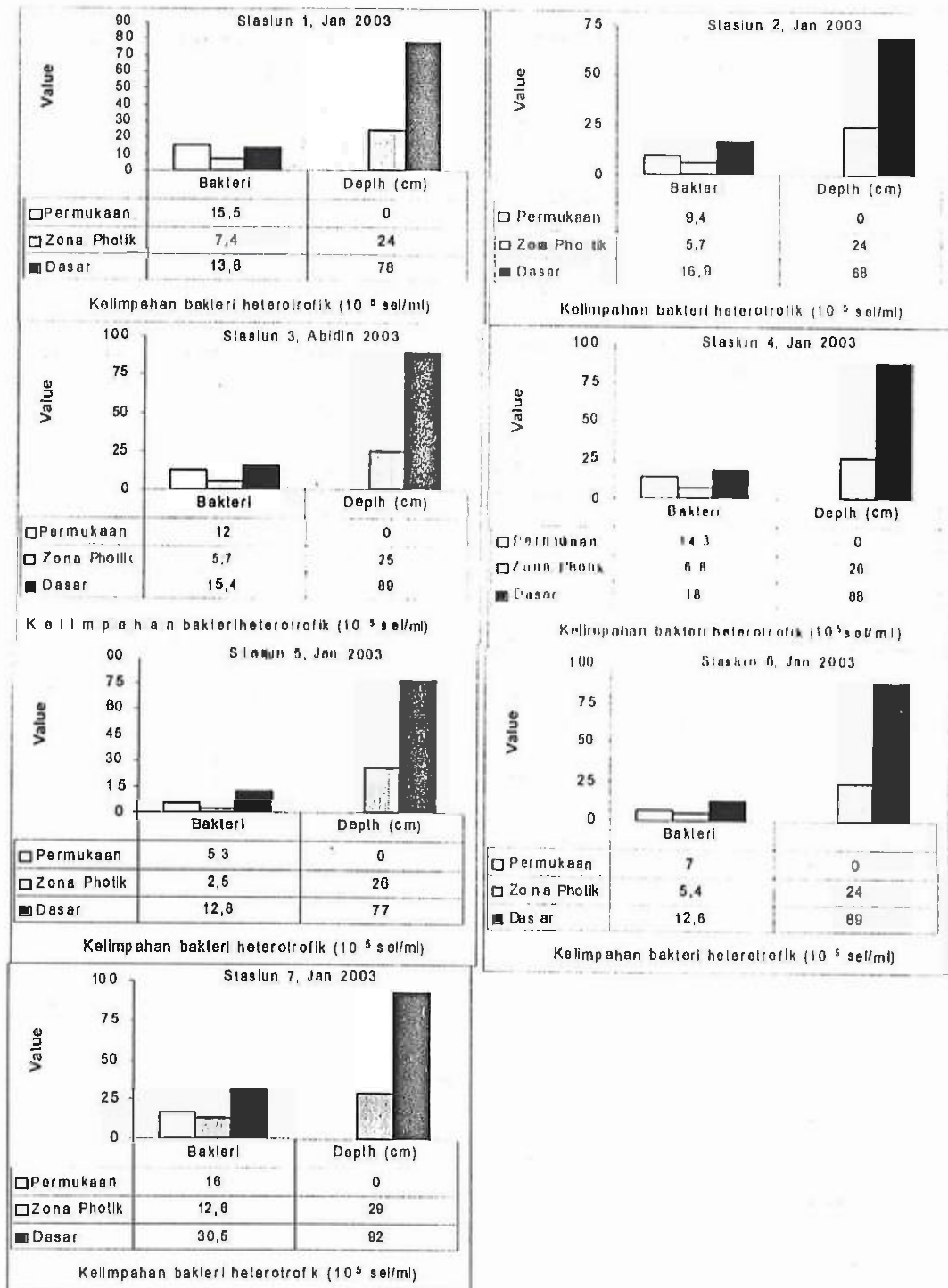
Kelimpahan bakteri di Situ Tegal Abidin pada musim kemarau (Agustus dan Oktober 2002) menurun dibanding pada musim hujan (Mei dan Juni 2002). Hal ini diduga karena pengaruh kondisi lingkungan terutama suhu air dan juga berkurangnya nutrisi yang masuk ke perairan. Menurut informasi masyarakat sejak bulan Agustus 2002 kegiatan karamba (budidaya ikan) berkurang dan sampai bulan Januari juga belum terlihat aktivitasnya meningkat, sehingga pada bulan Agustus 2002 – Januari 2003 masukan sisa pelet dari karamba yang masuk ke situ berkurang.

Situ Tegal Abidin juga tidak mempunyai inlet dan sumber air yang masuk hanya dari hujan dan air serapan (air permukaan) dari lingkungan sekitarnya, selain itu air Situ Tegal Abidin juga dimanfaatkan untuk mengairi sawah yang terdapat disekitarnya, sehingga air situ sampai bulan Januari masih relatif surut.

Kedalam situ Pondok pada bulan Agustus 2002 berkisar 10 – 40 cm dan pada bulan Oktober Situ Pondok telah kering total dan bulan Januari sudah berair sedikit dan permukaan situ ditumbuhi oleh sejenis rumput. Hal ini memperlihatkan pada bulan Januari 2003 baru saja terjadi suksesi tanaman rumput dan diperkirakan di lapisan dasar situ juga baru terjadi suksesi mikroorganisme.



Gambar 6. Profil kelimpahan bakteri heterotrofik dan kedalaman air Situ Tegal Abidin pada bulan Oktober 2002 (musim kemarau)



Gambar 7. Profil kelimpahan bakteri heterotrofik dan kedalaman air Situ Tegal Abidin pada bulan Januari 2003 (musim peralihan)

Kedalaman situ Tegal Abidin pada bulan Agustus 2002 berkisar 40 – 153 cm, bulan Oktober 2002 berkisar 20 – 100 cm dan pada bulan Januari 2003 berkisar 68 – 92 cm. Hal ini memperlihatkan bahwa pada musim kemarau sampai memasuki awal musim hujan kedalaman air situ pondok relatif

hampir sama. Hal ini dikarenakan air situ Tegal Abidin pada bulan Januari 2003 air situ digunakan untuk mengairi sawah yang terdapat disekitarnya sehingga pada bulan Januari tinggi air situ relatif tidak meningkat.

Kesimpulan

1. Situ Pondok di Tangerang dan Situ Tegal Abidin di Bekasi pada bulan Mei dan Juni 2002 (musim hujan) menunjukkan perairan yang hampir eutrofik dengan kelimpahan bakteri telah melebihi dari $22 - 123 \times 10^5$ sel/ml.
2. Situ Pondok pada bulan Agustus – Oktober 2002 mengalami kekeringan sehingga organisme dan mikroorganisme yang ada di perairan terganggu dan pada bulan Januari 2003 situ baru memulai proses suksesi yang baru
3. Situ Tegal Abidin pada bulan Agustus dan Oktober 2002 dan Januari 2003 kelimpahan bakterinya menurun dan memasuki tipe perairan mesotrofik.

Daftar pustaka

- Hartoto, I. D., S. Sunanisari, M. S. Syawal, Yustiawati, Ridwansyah dan S. Nomosatryo. Alternatif Tata Guna Danau Teluk Berdasar Sifat Limnologis. 1998. Hasil-hasil Penelitian Puslitbang Limnologi, tahun 1997 – 1998. Puslitbang Limnologi– LIPI. Cibinong. h. 12–66.
- Rheinheimer, G. 1985. Aquatic Microbiology. 3rd (ed). John Willey & Sons Ltd., Chichester. 257 p.