

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/btla>

## PERHITUNGAN INDEKS NILAI PENTING DAN INDEKS KEANEKARAGAMAN PENUTUPAN JENIS MAKROALGA DENGAN METODE TRANSEK KUADRAT

Twynnugroho Hadi Wiyanto dan Dwi Ayu Purwanti

Loka Riset Budidaya Rumput Laut

Jl. Pelabuhan Etalase Perikanan, Desa Tabulo Selatan Kecamatan Mananggu 96265, Boalemo, Gorontalo

E-mail: [lppbrl@yahoo.com](mailto:lppbrl@yahoo.com)

### ABSTRAK

Makroalga merupakan biota laut yang banyak ditemukan di sepanjang perairan pantai Indonesia. Informasi data kelimpahan makroalga di beberapa perairan masih sangat terbatas. Pantai Krakal yang terletak di sekitar perairan Kabupaten Gunung Kidul, Yogyakarta merupakan salah satu tempat yang banyak menghasilkan makroalga. Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui indeks nilai penting dan indeks keanekaragaman penutupan jenis makroalga dengan metode transek kuadrat. Tahapan meliputi pemilihan lokasi, pembuatan petak transek kuadrat, dan dokumentasi makroalga. Petak transek kuadrat berukuran 100 cm x 100 cm dengan plot kecil berukuran 20 cm x 20 cm. Pengambilan data dilakukan sebanyak 10 kali ulangan dengan cara memasang petak transek kuadrat secara zig-zag dengan jarak antar petak transek yaitu empat meter. Pengambilan data dilakukan dengan cara mencatat semua jenis makroalga dan tutupan makroalga yang terdapat pada setiap luasan petak transek kuadrat. Data tersebut kemudian digunakan untuk menghitung kelimpahan relatif, penutupan relatif jenis, frekuensi relatif, dan indeks nilai penting (INP), serta keanekaragaman penutupan jenis (HC'). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa secara umum makroalga yang ditemukan di Pantai Krakal ada sembilan spesies dari filum *Rhodophyta*, *Chlorophyta*, dan *Phaeophyta*. Keanekaragaman makroalga di Pantai Krakal menunjukkan kategori sedang ( $1 < H' < 3$ ) dengan nilai sebesar 1,75. Makroalga jenis *Gelidium* sp. merupakan jenis makroalga yang paling banyak ditemukan di lokasi kegiatan.

**KATA KUNCI:** makroalga; transek kuadrat; kelimpahan relatif; penutupan relatif; frekuensi relatif dan index nilai penting (INP)

### PENDAHULUAN

Makroalga merupakan biota laut yang banyak ditemukan di sepanjang perairan yang ada di Indonesia kebanyakan tumbuh di dasar perairan. Terdapat tiga kelas makroalga yang umumnya tumbuh di sepanjang perairan Indonesia yaitu *Rhodophyta* (alga merah), *Chlorophyta* (alga hijau), dan *Phaeophyta* (alga coklat). Menurut Yudasmara (2015), Makroalga umumnya hidup di dasar laut dengan substrat berupa pasir, pecahan karang, karang mati, serta benda-benda keras yang terendam di dasar laut. Makroalga berperan sebagai produsen primer yang menyokong kehidupan organisme lain pada tingkat tropik yang lebih tinggi di dalam suatu perairan (Pratiwi *et al.*, 2018). Selain itu, makroalga juga mempunyai fungsi yang tidak kalah penting, yaitu sebagai tempat ikan berlindung, biofilter bagi laut, serta dimanfaatkan oleh manusia sebagai makanan (Campbell *et al.*, 2003). Pemanfaatan makroalga sampai saat ini sudah banyak dilakukan di antaranya sebagai bahan makanan manusia, sumber

mineral, makanan ternak, bahan pupuk, dan bahan obat-obatan. Sementara itu, informasi terkait sebaran makroalga di beberapa daerah masih sedikit sehingga potensi pemanfaatannya masih sangat kurang.

Wilayah Selatan Jawa seperti Pantai Krakal Kabupaten Gunung Kidul Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan pantai berpasir putih yang memiliki substrat berupa karang mati dan karang berpasir. Kondisi tersebut sangat cocok sebagai habitat tumbuhan dan hewan laut. Menurut Stephani *et al.* (2014), wilayah intertidal Pantai Krakal merupakan daerah yang paling mudah dan banyak berinteraksi dengan aktivitas manusia, karena daerah ini merupakan wilayah peralihan antara ekosistem perairan dengan ekosistem daratan. Daerah ini akan terendam air laut pada waktu air pasang dan akan menjadi daerah terbuka pada saat air laut surut sehingga sangat cocok bagi habitat makroalga. Kondisi ini menjadikan wilayah tersebut sebagai tempat yang paling mudah untuk dieksploitasi (Pratiwi *et al.*, 2018).

Pemanfaatan makroalga di sekitar Pantai Krakal sudah banyak dilakukan oleh masyarakat sekitar, diantaranya dengan mengeringkan makroalga untuk selanjutnya dijual ke pengepul, olahan makroalga seperti teh *Sargassum* dan keripik *Ulva*.

Pengamatan terkait perhitungan keanekaragaman makroalga sudah banyak dilakukan di beberapa perairan Indonesia, salah satunya di Pantai Sepanjang Kabupaten Gunung Kidul. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan Nurmiyati (2013), adanya 13 spesies makroalga yang terbagi dalam tiga kelas, yaitu *Clorophyceae* enam spesies, *Rodophyceae* lima spesies, dan dua spesies *Paeophyceae*. Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui indeks nilai penting dan indeks keanekaragaman penutupan jenis makroalga dengan metode transek kuadrat di Pantai Krakal Kabupaten Gunung Kidul Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan Tempat

Kegiatan dilaksanakan di Perairan Pantai Krakal yang berlokasi di Desa Ngestirejo Kecamatan Tanjungsari Kabupaten Gunungkidul Provinsi Yogyakarta (Gambar 1) pada bulan Maret 2017 (Koordinat 8°08'50.8"LS 110°35'43.3"BT).



Gambar 1. Lokasi kegiatan di Pantai Krakal.

### ALAT DAN BAHAN

Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan petak transek kuadrat adalah pipa *PolyVinil Chloride* (PVC) ukuran ½ inchi, lem pipa, tali polietilen ukuran 1,5 mm; gergaji; alat ukur/meteran; knee/L bow; *T shock*; gunting; dan alat bor. Perlengkapan dokumentasi menggunakan kamera *underwater* dan kertas berskala. Pendeteksi koordinat lokasi dilakukan dengan menggunakan GPS.

## Metode Kegiatan

### Pemilihan lokasi

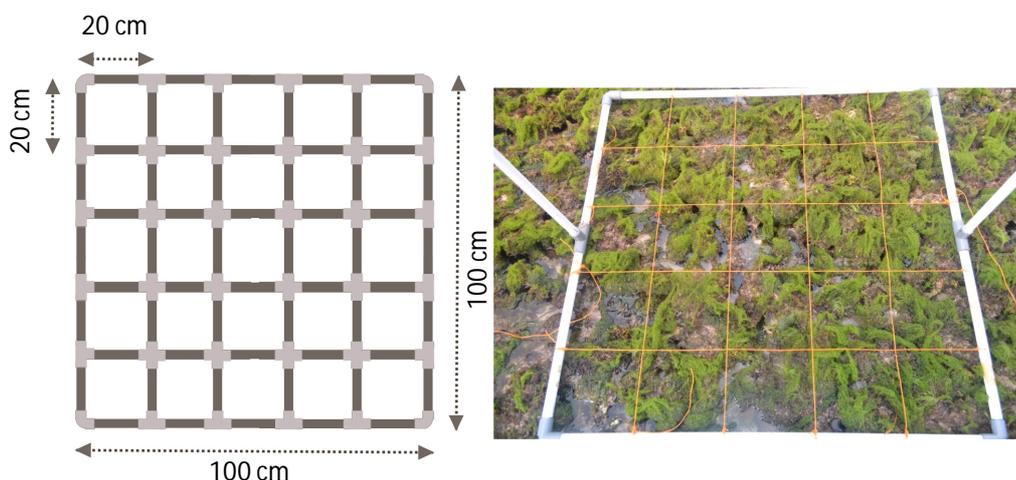
Survei lapangan dilakukan sebelum memulai kegiatan untuk mengetahui keberadaan makroalga di suatu perairan. Informasi terkait kondisi pasang surut air laut sangat diperlukan untuk mendeteksi sebaran makroalga di daerah intertidal. Daerah ini akan terendam air laut pada waktu air pasang dan akan menjadi daerah terbuka pada saat air laut surut sehingga sangat cocok bagi habitat makroalga. Kondisi ini menjadikan wilayah tersebut sebagai tempat yang paling mudah untuk dieksploitasi (Pratiwi *et al.*, 2018). Survei lapangan sebaiknya dilakukan pada saat terjadi surut air laut paling rendah, untuk itu perlu dilakukan koordinasi dengan beberapa pihak terkait untuk mengetahui kondisi pasang surut air laut.

### Pembuatan petak transek kuadrat

Petak transek kuadrat yang digunakan untuk pengamatan berbentuk persegi berukuran 100 cm x 100 cm yang di dalamnya terdapat plot berukuran 20 cm x 20 cm (Gambar 2). Pembuatan plot pada petak transek kuadrat bertujuan untuk memudahkan dalam melakukan pengamatan terhadap objek. Pada bagian atas petak transek kuadrat dilengkapi dengan pipa untuk memasang kamera *underwater*. Pembuatan petak transek kuadrat diawali dengan memotong pipa PVC berukuran ½ inch menjadi empat bagian dengan panjang masing-masing bagian yaitu 103 cm. Pipa yang telah dipotong kemudian dirangkai membentuk persegi empat dengan cara memasang knee/L bow pada salah satu bagian ujung pipa dan direkatkan menggunakan lem pipa. Tahapan selanjutnya yaitu melubangi bagian sisi pipa menggunakan alat pelubang/bor. Jarak antar lubang yaitu 20 cm, sehingga setiap sisi pipa terdapat 5 lubang yang digunakan sebagai tempat untuk mengikat tali nilon ukuran 1,5 mm. Tali nilon yang diikat pada setiap sisi kemudian dirangkai secara vertikal dan horizontal sehingga terbentuk plot dalam petak transek kuadrat berukuran 20 cm x 20 cm. Jumlah plot dalam satu petak transek kuadrat adalah 20 plot.

### Perhitungan sebaran makroalga

Perhitungan sebaran makroalga menggunakan metode transek kuadrat. Tahapan pertama yang dilakukan yaitu membentangkan tali sepanjang 50 meter yang diletakkan sejajar dengan garis pantai. Selanjutnya memasang atau meletakkan petak transek kuadrat pada titik lokasi pertama sebagai ulangan pertama. Pengambilan data dilakukan sebanyak 10 kali ulangan. Pada kegiatan pengambilan data makroalga, pemasangan petak transek dibuat zig-zag dengan jarak



Gambar 2. Petak transek kuadrat.

dari tali bentangan yaitu 2,5 meter dan jarak antar petak transek yaitu 4 meter (Gambar 3).

Pengambilan data dilakukan dengan cara mencatat semua jenis makroalga dan tutupan makroalga yang terdapat pada masing-masing luasan petak transek kuadrat. Selanjutnya dilakukan pengolahan data yang telah diperoleh sebelumnya dengan menghitung jumlah individu setiap jenis, jumlah individu seluruh jenis, luas area penutupan suatu jenis, luas total area seluruh jenis, jumlah plot ditemukan suatu spesies, dan jumlah total plot yang diamati.

Pengukuran parameter kualitas air dilakukan secara *in-situ* dan *ex-situ*. Pengukuran secara *in-situ* dilakukan secara langsung di lapangan, parameter yang diukur meliputi: suhu, salinitas, dan derajat keasaman. Pengukuran secara *ex-situ* dilakukan dengan mengambil sampel air laut di lokasi kegiatan menggunakan botol sampel sebanyak 500 mL. Sampel air kemudian dipreservasi dalam sebuah wadah yang telah dikondisikan dalam keadaan suhu rendah dan dibawa ke Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Daerah Istimewa Yogyakarta untuk diuji kandungan fosfat dan nitrat.

### Analisa data

Data makroalga yang telah dihitung selanjutnya akan dianalisa kelimpahan relatif, penutupan relatif jenis, frekuensi relatif, dan indeks nilai penting (INP), serta keanekaragaman penutupan jenis (HC').

Menurut Pratiwi *et al.* (2018), kelimpahan digunakan untuk mengetahui kepadatan individu dalam suatu ekosistem. Menurut Sriyanto (2013) dalam Pratiwi *et al.* (2018), kelimpahan relatif dihitung menggunakan rumus:

$$Di = \frac{ni}{N} \times 100\%$$

di mana:

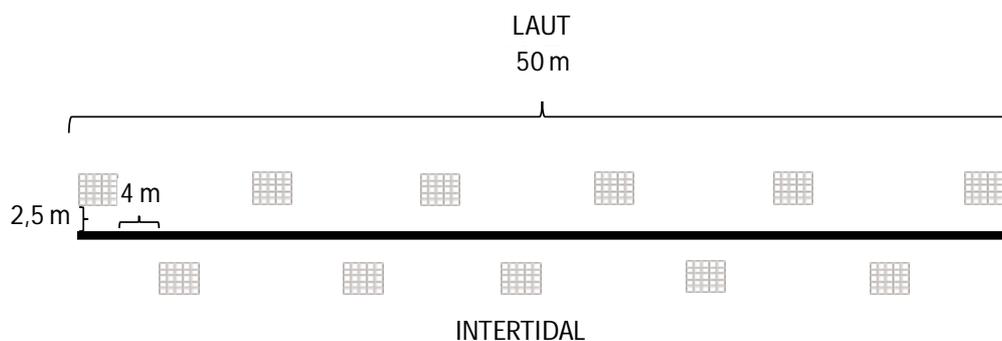
Di = kelimpahan relatif (%)

ni = jumlah individu setiap jenis

N = jumlah individu seluruh jenis

Penutupan relatif jenis (RCi) dihitung dengan membandingkan antara luas area penutupan suatu spesies dengan luas area penutupan seluruh spesies:

$$RCi = \frac{\text{Luas area penutupan jenis } i}{\text{Luas total area seluruh jenis}} \times 100\%$$



Gambar 3. Desain peletakan petak transek kuadrat.

Frekuensi relatif (Fi) dihitung berdasarkan perbandingan antara frekuensi suatu spesies dengan frekuensi seluruh spesies:

$$F_i = \frac{\text{Jumlah plot ditemukan jenis } i}{\text{Jumlah total plot yang diamati}} \times 100\%$$

Indeks Nilai Penting (INP) menggambarkan pentingnya peranan suatu spesies dalam komunitas. INP dihitung menggunakan rumus:

$$INP = Di + RCi + Fi$$

Berdasarkan persentase penutupan setiap jenis rumput laut dihitung keanekaragaman jenisnya menggunakan modifikasi Indeks Shannon-Wiener. Menurut Feranita (2007) dalam Ulfah *et al.* (2017), tujuan teori ini adalah untuk mengukur tingkat keteraturan dan ketidakaturan dalam suatu sistem.

$$HC' = \sum_{i=1}^t \left( \frac{n_i}{N} \right) \cdot \ln \left( \frac{N}{n_i} \right)$$

di mana:

- HC' = indeks keanekaragaman Shannon-Wiener
- ni = tutupan individu jenis ke-i
- N = total tutupan individu seluruh jenis
- t = jumlah spesies

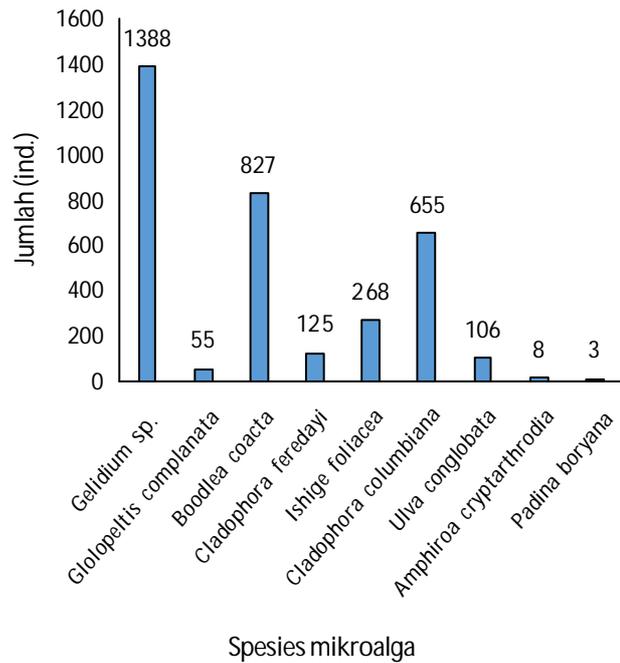
Tabel 1. Indeks keanekaragaman beserta kriterianya (Krebs, 1978)

Nilai	Kriteria
<1	Keanekaragaman rendah, distribusi dari individu jenis rendah, stabilitas komunitas rendah, tekanan ekologi tinggi
1-3	Tingkat keanekaragaman sedang, distribusi tiap jenis sedang, stabilitas komunitas sedang, tekanan ekologi sedang
>3	Keanekaragaman tinggi, distribusi tiap jenis tinggi, stabilitas komunitas tinggi, tekanan ekologi rendah

Data dianalisa dengan menggunakan Ms Excel dan dibahas secara deskriptif. Identifikasi jenis makroalga yang diambil menggunakan buku panduan identifikasi menurut Sung Min Boo & Yong Deok Ko (2012). Data analisa kualitas perairan dibahas secara deskriptif untuk melihat karakteristik perairan secara umum.

### HASIL DAN BAHASAN

Makroalga yang ditemukan di Pantai Krakal pada luas pengamatan 350 m<sup>2</sup> yaitu sebanyak sembilan spesies, terdiri atas filum *Rhodophyta* sebanyak tiga spesies, *Chlorophyta* sebanyak empat spesies dan *Phaeophyta* sebanyak dua spesies (Gambar 4). *Gelidium* sp. merupakan jenis makroalga yang paling banyak ditemukan di lokasi kegiatan.



Gambar 4. Spesies makroalga yang ditemukan di Pantai Krakal, Gunung Kidul.

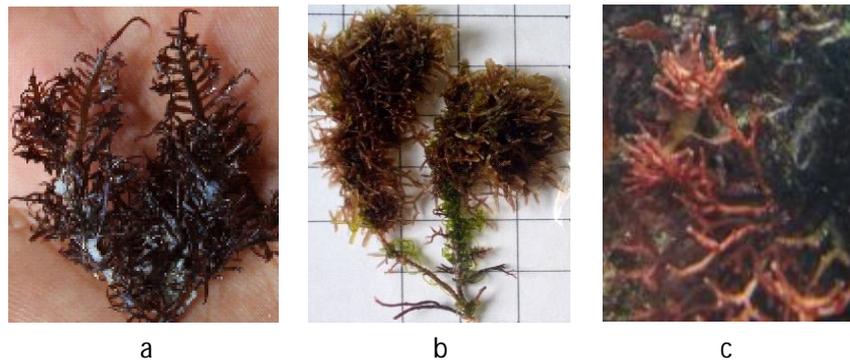
Makroalga filum *Rhodophyta* (alga merah) yang ditemukan di lokasi kegiatan yaitu *Gelidium* sp., *Gloiopeltis complanata*, dan *Amphiroa cryptarthrodia* (Gambar 5). Makroalga ini umumnya berwarna merah, merah kekuningan, hingga merah gelap kehijauan karena dominasi pigmen phycoerythrin (Trono, 1974).

Makroalga filum *Chlorophyta* (alga hijau) yang ditemukan di lokasi kegiatan yaitu *Boodlea coacta*, *Cladophora feredayi*, *Cladophora columbiana*, dan *Amphiroa cryptarthrodia* (Gambar 6). Menurut Trono (1974), makroalga ini berwarna hijau hingga hijau kekuningan karena didominasi oleh klorofil.

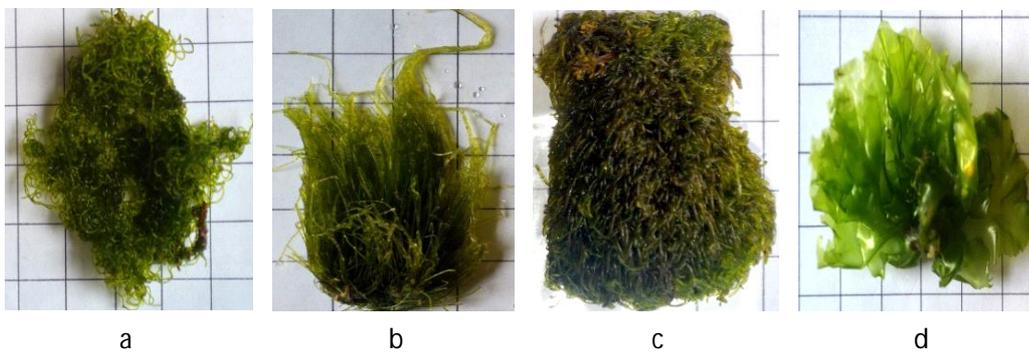
Makroalga Filum *Phaeophyta* yang ditemukan di lokasi kegiatan yaitu jenis *Ishige foliacea* dan *Padina boryana* (Gambar 7). Makroalga ini berwarna coklat, coklat pucat hingga coklat kemerahan karena didominasi pigmen xanthophyll (Trono, 1974).

Makroalga jenis *Gelidium* sp. memiliki nilai kerapatan relatif, penutupan relatif, dan frekuensi relatif paling tinggi dibandingkan dengan jenis makroalga lainnya (Tabel 2).

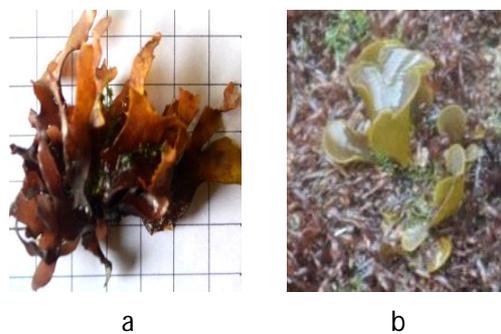
Berdasarkan hasil pengamatan, makroalga jenis *Gelidium* sp. memiliki peranan paling tinggi dalam komunitas makroalga. Menurut Pratiwi *et al.* (2018), Indeks Nilai Penting (INP) menggambarkan peran suatu jenis alga terhadap komunitas alga jenis lain, semakin tinggi nilai INP suatu jenis relatif terhadap jenis lainnya, maka semakin tinggi peranan jenis pada komunitas tersebut.



Gambar 5. *Gelidium* sp. (a); *Gloiopeltis complanata* (b); dan *Amphiroa cryptarthrodia* (c)



Gambar 6. *Boodlea coacta* (a); *Cladophora feredayi* (b); *Cladophora columbiana* (c); dan *Ulva conglobata* (d).



Gambar 7. *Ishige foliacea* (a) dan *Padina boryana* (b).

Keanekaragaman makroalga di lokasi kegiatan menunjukkan kategori sedang ( $1 < H' < 3$ ) dengan nilai sebesar 1,75. Berdasarkan indeks keanekaragaman beserta kriterianya (Krebs, 1978), keanekaragaman dikatakan sedang apabila dalam suatu komunitas memiliki nilai 1-3. Suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman jenis tinggi, jika komunitas itu disusun oleh banyak jenis dengan kelimpahan tiap jenis yang sama atau hampir sama. Sebaliknya, jika komunitas itu disusun oleh sangat sedikit jenis atau hanya sedikit saja jenis yang

dominan, maka keanekaragaman jenisnya rendah (Soegianto, 1994).

Kondisi suhu perairan pada saat pengamatan berkisar 27°C-29°C. Menurut Luning (1990) dalam Arfah *et al.* (2016), bahwa suhu optimal untuk pertumbuhan makroalga di daerah tropis berkisar antara 15°C-30°C. Salinitas perairan berada pada kisaran 33-34,5 ppt. Menurut Luning (1990) dalam Arfah *et al.* (2016), makroalga umumnya hidup di laut dengan kisaran salinitas antara 30-32‰, namun banyak jenis makroalga hidup pada kisaran salinitas yang lebih

Tabel 2. Nilai kelimpahan relatif (Di), penutupan relatif (RCi), frekuensi relatif (Fi), indeks nilai penting (INP), indeks keanekaragaman penutupan jenis (H'C) dari makroalga yang ditemukan di Pantai Krakal Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta

No.	Spesies makroalga	Di (%)	RCi (%)	Fi (%)	INP	H'C
1.	<i>Gelidium</i> sp.	40,41	41,48	16,67	98,55	0,37
2.	<i>Gloiopeltis complanata</i>	1,60	0,95	6,67	9,22	0,11
3.	<i>Boodlea coacta</i>	24,08	13,06	16,67	53,80	0,31
4.	<i>Cladophora feredayi</i>	3,64	1,22	11,67	16,52	0,16
5.	<i>Ishige foliacea</i>	7,80	4,22	15,00	27,02	0,22
6.	<i>Cladophora columbiana</i>	19,07	37,80	16,67	73,53	0,34
7.	<i>Ulva conglobata</i>	3,09	1,02	10,00	14,11	0,14
8.	<i>Amphiroa cryptarthrodia</i>	0,23	0,21	5,00	5,44	0,07
9.	<i>Padina boryana</i>	0,09	0,04	1,67	1,80	0,03
<b>Total</b>		<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>300,00</b>	<b>1,75</b>

besar. Derajat keasaman (pH) perairan berkisar 7,4-8. Kadar fosfat berada pada kisaran nilai 1,55-1,90 mL/L dan kadar nitrat berkisar antara 0,07-1,25 mL/L. Batas terendah konsentrasi fosfat untuk pertumbuhan rumput laut berkisar antara 0,018-0,090 ppm apabila nitrogen dalam bentuk nitrat, sedangkan bila nitrogen dalam bentuk amonium batas tertinggi berkisar pada 1,78 ppm (Yuniarsih, 2014).

#### KESIMPULAN

Keanekaragaman makroalga di Pantai Krakal menunjukkan kategori sedang ( $1 < H' < 3$ ) dengan nilai sebesar 1,75. Makroalga jenis *Gelidium* sp. merupakan jenis makroalga yang paling banyak ditemukan di lokasi kegiatan.

#### DAFTAR ACUAN

Arfah, H. & Patty, S.I. (2016). Kualitas Air dan Komunitas Makroalga di Perairan Pantai Jikumerasa, Pulau Buru. *Jurnal Ilmiah Platax*, 4(2), 109-119.

Boo, S.M., & Ko, Y.D. (2012). "Marine plants from Korea." Seoul: Marine & Extreme Genome Research Centre Program.

Campbell, N.A., Reece, J.B., & Mitchell, L.G. (2003). *Biologi Jilid 2* (Alih bahasa oleh Wasmen Manalu). Edisi Kelima. Jakarta: Erlangga.

Krebs, C.J. (1978). "Ecology: the Experimental Analysis of Distribution and Abundance.", (Harper and Row Publishers Inc.: New York.). Lobban dan Herison. Faktor-Faktor Lingkungan. Manado: UNSRAT, 1992.

Nurmiyati. (2013). Keragaman, Distribusi dan Nilai Penting Makro Alga di Pantai Sepanjang Gunung Kidul. *Bioedukasi*, 6(1), 12-21.

Pratiwi, D.A., Sari, W.K.P., & Pong-Masak, P.R. (2018). Keanekaragaman Makroalga: Studi Awal Kelimpahan *Gelidium* sp. di Pantai Krakal Gunung Kidul Daerah Istimewa Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Tahunan XV Hasil Penelitian Perikanan Dan Kelautan*, hlm. 215-224.

Soegianto, A. (1994). *Ekologi kuantitatif: Metode analisis populasi dan komunitas*. Jakarta: Usaha Nasional.

Stephani, W., Santosa, G.W., & Sunaryo, S. (2014). "Distribusi Makroalgae di Wilayah Intertidal Pantai Krakal, Kabupaten Gunung Kidul, Yogyakarta." *Journal of Marine Research*, 3(4), 633-641.

Trono Jr., G.C. (1974). *Eucheuma Farming in the Philippines*. UP Natural Science Research Centre, Quezon City.

Ulfah, S., Agustina, E., & Hidayat, M. (2017). Struktur Komunitas Makroalga Ekosistem Terumbu Karang Perairan Pantai Air Berudang Kabupaten Aceh Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Biotik 2017*, hlm. 237-244.

Yudasmara & Ari, V. (2015). "Analisis Keanekaragaman dan Kemelimpahan Relatif Algae Mikroskopis di Berbagai Ekosistem pada Kawasan Intertidal Pulau Menjangan Bali Barat." *Jurnal Sains dan Teknologi*, 4(1).

Yuniarsih, E. (2014). Tingkat Penyerapan Nitrogen dan Fosfor Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* dan *Eucheuma spinosum* pada Sistem IMTA di Teluk Gerupuk. Institut Pertanian Bogor, Bogor.