
**IDENTIFIKASI DAN KELIMPAHAN MAKROALGA DI PANTAI
SELATAN GUNUNGGKIDUL**
**IDENTIFICATION AND MACROALGAE ABUNDANCE ON THE SOUTH COAST OF
GUNUNGGKIDUL**

Ach. Qoidus Sodiq* dan Apri Arisandi

Program Studi Ilmu Kelautan, Jurusan Kelautan dan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas
Trunojoyo Madura

*Corresponden author email: goidussodiq@gmail.com

Submitted: 15 September 2020 / Revised: 14 October 2020 / Accepted: 15 October 2020

<http://doi.org/10.21107/juvenil.v1i3.8560>

ABSTRACT

Gunungkidul is a southern area of Yogyakarta with a very wide row of beaches, one of which is Krakal Beach in Ngastirejo Village which is a beach with potential for flora and fauna, vertebrates and of course macroalgae. Macroalgae are large, low-lying plants. Macroalgae are taxonomically grouped into Thallophyta because their body consists of thallus. Abundance is the number of individuals who occupy a certain area or the number of individuals per unit volume area. This research is located on the South Coast of Gunungkidul by using three stations, namely Station 1 (Pantai Trenggole), Station 2 (Pantai Krakal), and Station 3 (Pantai Sepanjang), which was conducted for 5 days from 8-12 January 2020. Macroalgae data collection using transects lines with quadrant sampling. Each different type of macroalgae was sampled for species identification purposes. Water quality data collection was carried out in situ at each point of the study location. Macroalgae identification is presented in the form of descriptive analysis and graphs in presenting the diversity, uniformity, dominance and abundance of macroalgae on the South Coast of Gunungkidul. The results of the analysis at the three research stations on the South Coast of Gunungkidul found 9 species of macroalgae. The diversity index on the South Coast of Gunungkidul is in the low and medium categories. The uniformity index is in the low category and the dominance index is in the stable category. The abundance of macroalgae at Gunungkidul South Coast is Station 1 of 35.066 ind / m², Station 2 of 39.8 ind / m² and Station 3 of 30.166 ind / m². The abundance of macroalgae on the South Coast is also influenced by water parameters such as temperature, salinity, DO, pH, currents and brightness

Keywords: Identification, Abundance, Macroalgae, South Coast of Gunungkidul

ABSTRAK

Gunungkidul merupakan daerah selatan Yogyakarta dengan deretan pantainya yang sangat luas, salah satunya Pantai Krakal yang ada di Desa Ngastirejo yang merupakan pantai dengan potensi flora dan fauna, vertebrata dan tentunya makroalga. Makroalga merupakan tanaman tingkat rendah berukuran besar. Makroalga secara taksonomi dikelompokkan ke dalam Thallophyta karena tubuhnya terdiri dari thallus. Kelimpahan merupakan banyaknya individu yang menempati wilayah tertentu atau jumlah individu per satuan luas volume. Penelitian ini berlokasi di Pantai Selatan Gunungkidul dengan menggunakan tiga stasiun yaitu Stasiun 1 (Pantai Trenggole), Stasiun 2 (Pantai Krakal), dan Stasiun 3 (Pantai Sepanjang), dilaksanakan selama 5 hari mulai 8-12 Januari 2020. Pengambilan data makroalga menggunakan transek garis dengan sampling kuadran. Setiap jenis makroalga yang berbeda diambil sampel untuk kepentingan identifikasi jenis. Pengambilan data kualitas perairan dilakukan secara insitu di setiap titik lokasi penelitian. Identifikasi makroalga disajikan dalam bentuk analisis deskriptif serta grafik dalam penyajian keanekaragaman, keseragaman, dominasi dan kelimpahan makroalga di Pantai Selatan Gunungkidul. Hasil analisis pada ketiga stasiun penelitian di Pantai Selatan Gunungkidul secara keseluruhan ditemukan 9 spesies makroalga. Indeks keanekaragaman di Pantai Selatan Gunungkidul termasuk dalam kategori rendah dan sedang. Indeks keseragaman masuk kategori rendah dan indeks dominasi termasuk dalam kategori stabil.

Kelimpahan makroalga di Pantai Selatan Gunungkidul yaitu Stasiun 1 sebesar 35,066 ind/m², Stasiun 2 sebesar 39,8 ind/m² dan Stasiun 3 sebesar 30,166 ind/m². Kelimpahan makroalga di Pantai Selatan Juga dipengaruhi oleh parameter perairan seperti suhu, salinitas, DO, pH, arus dan kecerahan.

Kata Kunci: Identifikasi, Kelimpahan, Makroalga, Pantai Gunungkidul

PENDAHULUAN

Sebutan rumput laut terhadap alga makro laut di Indonesia telah memasyarakat walau secara ilmiah sebenarnya hal tersebut tidak tepat. Rumput laut tersebut yang dalam bahasa Inggris disebut *seaweeds* adalah alga makro yang bersifat bentik dan termasuk tumbuhan tingkat rendah (Thallophyta). Tumbuhan tersebut memiliki sistem morfologis dan reproduksi tersendiri yang umumnya berbeda dengan tumbuhan tingkat tinggi (tumbuhan berbunga) yang biasa tumbuh di darat. Tumbuhan ini tidak memiliki akar, batang, dan daun sejati (Atmadja *et al.*, 1996).

Makroalga sebagian besar hidup di perairan laut. Makroalga dalam proses pertumbuhannya memerlukan substrat untuk tempat menempel atau hidup. Klasifikasi makroalga menurut Dawes (1981), terdiri dari 3 divisi yaitu Chlorophyta (alga hijau), Rhodophyta (alga merah), dan Phaeophyta (alga coklat). Identifikasi merupakan suatu cara yang digunakan untuk mengetahui jenis-jenis makroalga pada perairan. Makroalga di daerah tropis memiliki keanekaragaman spesies yang tinggi, namun organisme ini sangat rentan terhadap perubahan lingkungan atau tekanan ekologis yang dapat dipengaruhi keberadaannya, kondisi lingkungan seperti substrat, gerakan air, suhu, salinitas, cahaya, pH, nutrisi dan kualitas air harus dijaga dan dipelihara supaya tidak mengalami degradasi dan akan menimbulkan kerusakan bahkan kepunahan jenis (Marianingsih *et al.*, 2013)

Makroalga sebagai vegetasi laut mempunyai keanekaragaman jenis yang sangat melimpah di perairan laut dangkal, salah satunya di pantai selatan Gunungkidul. Kabupaten Gunungkidul merupakan salah satu kabupaten yang terletak di pemerintahan Daerah Istimewa Yogyakarta. Gunungkidul merupakan wilayah selatan Yogyakarta yang memiliki banyak sekali pantai dengan keanekaragaman makroalga yang berbeda-beda. Pantai-pantai berikut merupakan contoh pantai dengan keanekaragaman makroalga yang melimpah diantaranya yaitu pantai Trenggole, pantai Krakal dan pantai Sepanjang. Karakter utama pantai ini adalah memiliki substrat yang didominasi oleh karang mati. Makroalga pada daerah pasang surut ini sangat membutuhkan cahaya matahari untuk melangsungkan

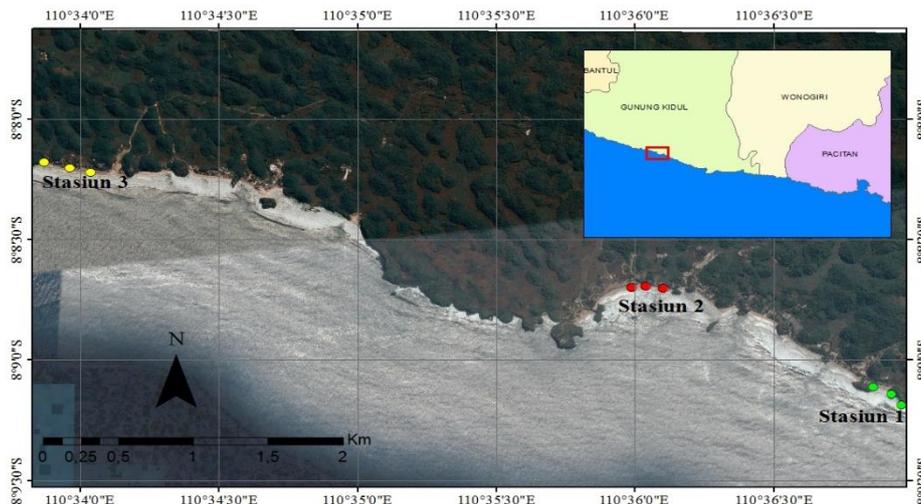
fotosintesis. Daerah ini merupakan daerah pesisir pantai yang memiliki potensi sumberdaya alam yang cukup melimpah termasuk makroalga, kondisi lingkungan dan substrat yang demikian merupakan habitat yang cocok bagi tanaman makroalga serta dalam hal penelitian dan informasi ilmiah yang diperoleh masih kurang sehingga diperlukan penelitian ini untuk memberikan informasi tentang sumberdaya alam di wilayah pesisir selatan Gunungkidul utamanya makroalga.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 8-12 Januari 2020. Jangka waktu tersebut mencakup studi literatur, survei lokasi, pengambilan data di lapangan, identifikasi sampel, perhitungan kelimpahan makroalga dan analisis data. Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Gunungkidul yaitu di pantai Trenggole, pantai Krakal dan pantai Sepanjang. Pengambilan sampel Makroalga di Pantai Trenggole, Pantai Krakal dan di Pantai Sepanjang Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta. Analisa data dilakukan di Laboratorium Unit Kerja Budidaya Air Laut Sundak. Metode yang digunakan adalah metode line transek. Lokasi penelitian dapat dilihat pada **Gambar 1**.

Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan pada dua lokasi yaitu pantai Trenggole, pantai Krakal dan pantai Sepanjang, masing-masing stasiun terdapat tiga titik peletakan transek jarak per titik 10 m, penempatan transek diletakkan (vertikal) tegak lurus terhadap garis pantai di daerah dekat daratan tempat pertama kali makroalga di temukan sampai jarak 50 m kearah laut, peletakan transek pada setiap titik dilakukan pada setiap jarak 5 meter sehingga ada 10 kali pengulangan (Meriam *et al.*, 2016). Makroalga dicatat karakteristik morfologi dan kelimpahan makroalga yang ditemukan di lokasi transek. Pengambilan sampel jenis makroalga dilakukan satu kali pengambilan, jenis makroalga yang terdapat atau ditemukan dalam transek dicatat dan di dokumentasikan untuk identifikasi jenis makroalga serta untuk mengetahui kelimpahan dari makroalga. Parameter penunjang pada penelitian ini berupa suhu, salinitas, pH, DO, kecerahan dan arus.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Pengolahan Data
Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H')

Indeks Shannon-Wiener (H') digunakan untuk mengetahui Keanekaragaman jenis biota perairan. Berikut ini merupakan rumus indeks keanekaragaman menurut Ludwig dan Reynolds (1988) dalam Ayhuan *et al.*, (2017) yaitu:

$$H' = \sum \left(\frac{ni}{N} \right) \ln \left(\frac{ni}{N} \right)$$

Keterangan:
 H' : Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener
 ni : Jumlah individu setiap jenis i
 N : Jumlah total individu

Indeks Keseragaman Evennes (E)

Keseragaman merupakan keseimbangan komposisi individu tiap spesies yang terdapat dalam suatu komunitas. Berikut ini merupakan rumus untuk mengetahui indeks keseragaman menurut Krebs (1989) dalam Ayhuan *et al.*, (2017) yaitu:

$$E = \frac{H'}{H'_{maks} = \ln S}$$

Keterangan:
 H' maks = 1n S : Jumlah individu
 E : Indeks keseragaman Evennes
 H' : Indeks Keanekaragaman

Indeks Dominasi Simpson

Indeks dominasi Simpson digunakan untuk mengetahui dominasi jenis tertentu di perairan. Berikut ini merupakan rumus indeks dominasi menurut Krebs (1989) dalam Ayhuan *et al.*, (2017) yaitu:

$$D = \sum \left(\frac{ni}{N} \right)^2$$

Keterangan:
 D : Indeks Dominasi Simpson
 ni : Jumlah individu jenis i
 N : Jumlah total individu seluruh jenis

Kelimpahan Jenis

Kelimpahan jenis di artikan sebagai satuan jumlah individu yang ditemukan persatuan luas, dalam penelitian Pramesti *et al.*, (2016) penentuan individu alga yaitu satu koloni dianggap satu individu, jika satu koloni dari spesies yang sama dipisahkan oleh satu koloni lainnya maka bagian yang terpisah itu dianggap sebagai satu individu tersendiri, alga yang terdapat dalam kuadrat dilakukan dengan cara menghitung tegakan, dan apabila alga tersebut hanya terdiri dari satu individu, untuk alga yang tumbuh dalam kelompok atau bereproduksi secara vegetatif di dalam tanah, cara umum yang digunakan adalah menganggap individu-individu tersebut sebagai satu individu jika stolon tidak terputus-putus digunakan rumus Krebs (1989) dalam Ayhuan *et al.*, (2017) sebagai berikut :

$$K = \frac{ni}{A}$$

Keterangan:
 K : Kelimpahan jenis (individu/m²)
 Ni : Jumlah individu dari spesies ke i
 A : Luas area pengamatan (m²)

Analisa Data

Data hasil identifikasi makroalga dijelaskan secara deskriptif dan didukung dengan penyajian gambar. Hasil analisis kelimpahan ditampilkan dalam bentuk grafik dan tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Makroalga Yang Ditemukan Di Pantai Selatan Gunungkidul

Berdasarkan hasil penelitian pada ketiga stasiun penelitian di Pantai Selatan Gunungkidul secara keseluruhan ditemukan 9

spesies makroalga yang diklasifikasikan kedalam 3 divisi, 5 kelas, 6 ordo, 6 famili dan 6 genus dengan komposisi dan jumlah yang berbeda di setiap stasionnya. Stasiun 1 Pantai Trenggole ditemukan 1 spesies alga hijau, 2 alga coklat dan 1 alga merah. Stasiun 2 Pantai Krakal ditemukan 2 alga hijau, 3 alga coklat dan 3 alga merah. Stasiun 3 Pantai Sepanjang ditemukan 2 alga hijau, 2 alga coklat dan 1 alga merah. Hal tersebut menunjukkan komposisi spesies makroalga di setiap stasiun berbeda-beda. Spesies makroalga yang ditemukan di Pantai Selatan Gunungkidul dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Spesies makroalga yang ditemukan di Pantai Selatan Gunungkidul

Spesies Makroalga	Stasiun		
	1 (Pantai Trenggole)	2 (Pantai Krakal)	3 (Pantai Sepanjang)
<i>Ulva laculata</i>	√	√	√
<i>Sargassum duplicatum</i>	√	√	√
<i>Sargassum echinocarpum</i>	√	-	-
<i>Sargassum binderi</i>	-	√	-
<i>Sargassum cinereum</i>	-	√	√
<i>Gelidiella acerosa</i>	-	√	-
<i>Boergesenia forbesii</i>	-	√	√
<i>Acanthopora muscoides</i>	√	√	√
<i>Gracilaria eucheumioides</i>	-	√	-

Kelimpahan Jenis Makroalga

Berdasarkan hasil analisis kelimpahan jenis makroalga pada ketiga lokasi penelitian menunjukkan ada perbedaan nilai kelimpahan jenis makroalga pada ketiga stasiun. Stasiun 1 (Pantai Trenggole) memiliki nilai kelimpahan rata-rata 8,766 dengan 4 jenis makroalga yang memiliki nilai kelimpahan antara 0,933-27,9 ind/m². Jenis makroalga yang memiliki kelimpahan individu tertinggi adalah *Ulva laculata* yaitu 27,9 ind/m², *Sargassum duplicatum* sebesar 5,166 ind/m², *Acanthopora*

muscoides yaitu 1,066 ind/m², dan kelimpahan jenis terendah adalah *Sargassum binderi* dengan nilai kelimpahan 0,933 ind/m². Menurut Atmadja *et al.*, (1996) habitat makroalga jenis *Ulva laculata* tumbuh melekat pada substrat karang mati di daerah paparan terumbu karang di perairan dangkal dengan kedalaman 0,5-5 m dan dapat hidup pada perairan payau. Sebarannya agak luas di perairan pantai dangkal seluruh Indonesia. Kelimpahan jenis makroalga di Pantai Selatan Gunungkidul dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Kelimpahan Jenis Makroalga di Pantai Selatan Gunungkidul

Spesies Makroalga	Stasiun		
	1 (Pantai Trenggole)	2 (Pantai Krakal)	3 (Pantai Sepanjang)
<i>Ulva laculata</i>	27,9 ind/m ²	20,133 ind/m ²	18,466 ind/m ²
<i>Sargassum duplicatum</i>	5,166 ind/m ²	2,033 ind/m ²	2,366 ind/m ²
<i>Sargassum echinocarpum</i>	0,933 ind/m ²	-	-
<i>Sargassum binderi</i>	-	0,8 ind/m ²	-
<i>Sargassum cinereum</i>	-	2,033 ind/m ²	2,4 ind/m ²
<i>Gelidiella acerosa</i>	-	3,5 ind/m ²	-
<i>Bornetella nitida</i>	-	3,166 ind/m ²	1,7 ind/m ²
<i>Acanthopora muscoides</i>	1,066 ind/m ²	7,133 ind/m ²	5,233 ind/m ²
<i>Gracilaria eucheumioides</i>	-	1 ind/m ²	-
Jumlah	35,065 ind/m²	38,798 ind/m²	30,165 ind/m²

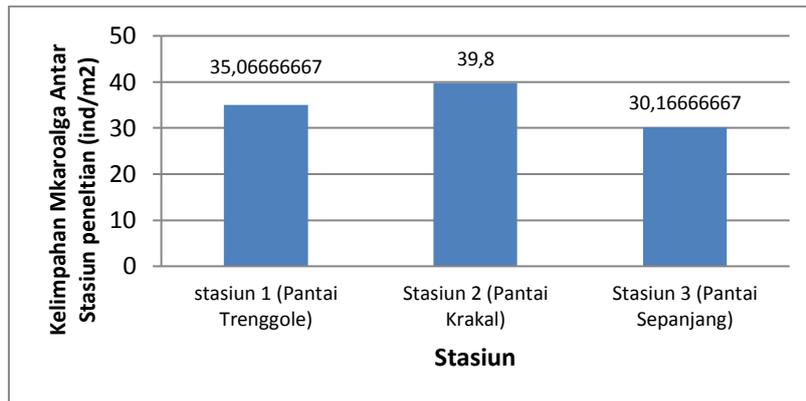
Hasil analisis kelimpahan pada Stasiun 2 (Pantai Krakal) memiliki 8 jenis makroalga dengan nilai rata-rata kelimpahan 4,975 ind/m². Nilai kelimpahan di Pantai Krakal berkisar antara 0,8-20,133 ind/m². Jenis makroalga yang memiliki kelimpahan tertinggi

adalah jenis *Ulva laculata* yaitu 20,133 ind/m², sedangkan kelimpahan terendah adalah *Sargassum binderi* yaitu 0,8 ind/m². Hal ini sesuai menurut Atmadja *et al.*, (1996) *Ulva laculata* tumbuh melekat pada substrat karang mati di daerah paparan terumbu karang di

perairan dangkal dengan kedalaman 0,5-5 m dan dapat hidup di perairan payau. Menurut Stephani *et al* (2014) bahwa makroalga jenis *Acanthopora muscoides* merupakan makroalga merah yang memiliki *holdfast* berbentuk cakram yang kuat sehingga mampu menempel pada substrat keras berupa karang mati.

Hasil analisa kelimpahan menunjukkan di Stasiun 3 (Pantai Sepanjang) memiliki 5 jenis

makroalga, nilai kelimpahan individunya berkisar antara 1,7-18,466 ind/m². Nilai rata-rata kelimpahan jenis makroalga di Pantai Sepanjang adalah 6,033 ind/m². Jenis makroalga dengan kelimpahan tertinggi yaitu *Ulva laculata* yaitu 18,466 ind/m², *Acanthopora muscoides* sebesar 5,233 ind/m², *Sargassum cinereum* adalah 2,4 ind/m², *Sargassum duplicatum* yaitu 2,366 ind/m², dan kelimpahan jenis makroalga terendah di Stasiun 3 adalah *Bornetella nitida* yaitu 1,7 ind/m².

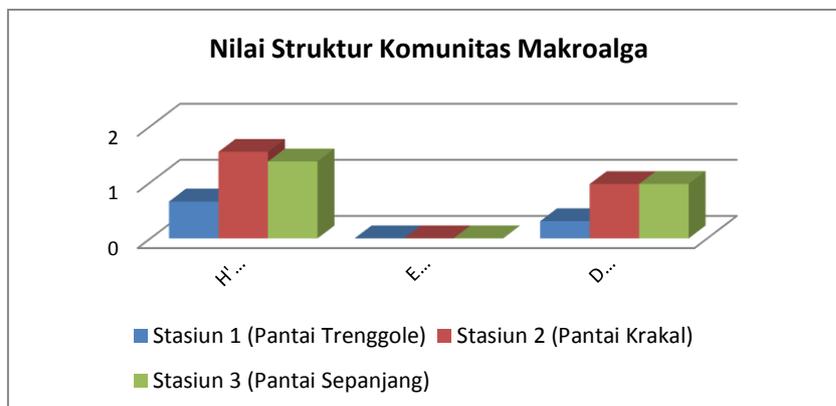


Gambar 2. Kelimpahan Makroalga

Berdasarkan tabel dibawah maka penelitian ini apabila nilai signifikan <0,05 berarti rata-rata berbeda, apabila >0,05 berarti rata-rata sama. Berdasarkan hasil ANOVA dengan nilai *P-value* 0,966 >0,05 dapat disimpulkan bahwa rata-rata makroalga tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hasil uji tukey pada subset 1 terdapat jumlah parameter perairan arus, DO, pH, salinitas, suhu dan kecerahan dengan nilai sig 0,702. Artinya rata-rata jumlah tersebut tidak mempunyai perbedaan yang signifikan, dengan kata lain rata-rata jumlah tersebut adalah sama. Hasil uji tukey pada subset 2 terdapat jumlah stasiun 1, stasiun 2 dan stasiun 3 dengan nilai signifikan 0,110. Artinya rata-rata jumlah ketiga stasiun tidak mempunyai perbedaan yang signifikan, dengan kata lain rata-rata jumlah stasiun 1, stasiun 2 dan stasiun 3 adalah sama.

Indeks Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E), Dominasi (D)

Berdasarkan hasil analisis struktur komunitas yaitu keanekaragaman (H'), keseragaman (E), dan dominasi (D) pada ketiga lokasi penelitian menunjukkan bahwa lokasi Pantai Trenggole (stasiun 1) indeks keanekaragaman sebesar 0,6573, indeks keseragaman sebesar 0,000642 dan indeks dominasi sebesar 0,3075. Pantai Krakal (stasiun 2) memiliki indeks keanekaragaman sebesar 1,5430, indeks keseragaman sebesar 0,001292 dan indeks dominasi sebesar 0,968. Sedangkan indeks keanekaragaman yang di dapatkan di Pantai Sepanjang (stasiun 3) sebesar 1,370, indeks keseragaman sebesar 0,001515 dan indeks dominasi sebesar 0,970



Gambar 3. Indeks Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E) dan Dominasi (D)

Tingkat kestabilan suatu komunitas dapat digambarkan dengan indeks keanekaragaman. Jumlah individu setiap jenis makroalga dan jumlah total individu seluruh jenis makroalga merupakan hal yang mempengaruhi nilai indeks keanekaragaman. Nilai indeks keanekaragaman diperoleh melalui jumlah individu jenis ke-i dibagi jumlah total seluruh individu (Ayhuan *et al.*, 2017).

Indeks keanekaragaman di Pantai Selatan Gunungkidul termasuk dalam kategori rendah dan sedang yaitu kisaran nilai indeks keanekaragaman kurang dari 1 dan lebih dari 1 kurang dari 3. Stasiun 1 (Pantai Trenggole) indeks keanekaragamannya yaitu 0,6573 dimana nilai tersebut merupakan yang terendah dibandingkan Stasiun 2 (Pantai Krakal) yaitu 1,5430 dan Stasiun 3 (Pantai Sepanjang) yaitu 1,3706. Menurut Irwandi *et al.*, (2017) bahwa nilai indeks keanekaragaman semakin kecil apabila jumlah jenis dan individu setiap organisme semakin sedikit. Jumlah spesies di Stasiun 1 (Pantai Trenggole) yaitu 4 spesies, jumlah tersebut lebih kecil dibandingkan Stasiun 2 (Pantai Krakal) 8 spesies dan Stasiun 3 (Pantai Sepanjang) 5 spesies. Sehingga nilai indeks keanekaragaman pada stasiun 1 lebih kecil dibandingkan stasiun 2 dan stasiun 3.

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan mengenai nilai indeks keseragaman jenis makroalga di Pantai Selatan Gunungkidul didapatkan hasil si stasiun 1 (Pantai Trenggole) sebesar 0,000624, stasiun 2 (Pantai Krakal) yaitu 0,001292 dan stasiun 3 (Pantai Sepanjang) sebesar 0,001515 hal tersebut menurut kisaran nilai indeks keseragaman masuk kategori rendah. Menurut Ayhuan (2017) bahwa nilai indeks keseragaman jika lebih dari 0,50 dan kurang dari 0,75 masuk kategori sedang, sedangkan apabila lebih dari 0,75 dan kurang dari 1 masuk kategori keseragaman tinggi.

Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan mengenai nilai indeks Dominasi jenis makroalga di Pantai Selatan Gunungkidul didapatkan hasil di stasiun 1 (Pantai Trenggole) sebesar 0,3075, stasiun 2 (Pantai Krakal) yaitu 0,968 dan stasiun 3 (Pantai Sepanjang) sebesar 0,970. Hal tersebut menunjukkan bahwasanya nilai indeks Dominasi makroalga dari ke 3 stasiun di Pantai Selatan Gunungkidul masuk kategori stabil. Hal tersebut sesuai menurut Ayhuan (2017) bahwa nilai indeks Dominasi apabila nilainya = 0 maka masuk kategori stabil.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Terdapat 9 jenis makroalga di Pantai Selatan Gunungkidul yaitu *Ulva laculata*, *Sargassum duplicatum*, *Sargassum echinocarpum*, *Sargassum binderi*, *Sargassum cinereum*, *Gelidiella acerosa*, *Boergesenia forbesii*, *Acanthopora muscooides*, *Gracilaria eucheumiooides*. Kelimpahan jenis makroalga di Pantai Selatan Gunungkidul sebesar Stasiun 1 (Pantai Trenggole) sebesar 35,066 ind/m², Stasiun 2 (Pantai Krakal) sebesar 39,8 ind/m², Stasiun 3 (Pantai Sepanjang) 30,166 ind/m². Kelimpahan di Pantai Selatan Gunungkidul juga dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan seperti DO, pH, suhu, kecerahan, salinitas dan arus.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmadja, W.S., Kadi, A., dan Subagdja, W. (1996). Pengenalan Jenis-Jenis Rumput Laut Indonesia. Jakarta. Puslitbang Oseanologi, LIPI
- Dawes, C. J. (1981). *Marine Botany*. John Wiley and Sons University of South Florida. New York
- Dinas Pariwisata Dan Kebudayaan Kabupaten Gunungkidul. (2007)
- Ayhuan, H. V., Zamani, N. P., & Soedharma, D. (2017). Analisis Struktur Komunitas Makroalga Ekonomis Penting Di Perairan Intertidal Manokwari, Papua Barat. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 8(1), 19-38.
- Marianingsih, P., Amelia, E., & Suroto, T. (2013). Inventarisasi dan identifikasi makroalga di perairan Pulau Untung Jawa. *Prosiding SEMIRATA 2013*, 1(1).
- Meriam, W. P. M., Kepel, R. C., & Lumingas, L. J. (2016). Inventarisasi Makroalga Di Perairan Pesisir Pulau Mantehage Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa Utara, Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, 4(2), 2302-3589.
- Pramesti, R., Susanto, A. B., Setyati, W. A., Ridlo, A., Subagiyo, S., & Oktavariis, Y. (2016). Struktur Komunitas dan Anatomi Rumput Laut di Perairan Teluk Awur, Jepara dan Pantai Krakal, Yogyakarta. *Jurnal Kelautan Tropis*, 19(2), 81-94.