



TRITON

JURNAL MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

Volume 9, Nomor 1, April 2013

ANALISIS BEBERAPA PARAMETER KUALITAS AIR
DI DAERAH HABITAT TERIPANG

PENGEMBANGAN DESKRIPTOR AKUSTIK PLANKTON
DI TELUK AMBON BAGIAN DALAM
MENGUNAKAN ECHOSOUNDER BIOSONIC DT-X

PEMANFAATAN SUMBERDAYA PELAGIS KECIL DI
PERAIRAN MALUKU TENGAH
(Suatu Pendekatan Bioekonomi)

PENGARUH SUBSTRAT BERBEDA TERHADAP
PERTUMBUHAN TERIPANG PASIR (*Holothuria scabra*)

KINERJA APARAT PENGELOLA SUMBERDAYA PERIKANAN
BERBASIS MASYARAKAT DI KOTA AMBON

EFEK PEMBERIAN PAKAN ALAMI *Artemia* sp. DAN *Tubifex* sp.
DENGAN DOSIS BERBEDA TERHADAP
PERTUMBUHAN IKAM MANDARIN (*Synchiropus splendidus*)

VALUASI EKONOMI EKOSISTEM HUTAN MANGROVE
DI WILAYAH PESISIR PANTAI KOTA AMBON

RENDEMEN EKSTRAK KASAR DAN FRAKSI PELARUT
ALGA MERAH (*Kappaphycus alvarezii* Doty)

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI
PENGHAMBAT BAKTERI *Vibrio* sp

JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS PATTIMURA
AMBON

TRITON

Vol. 9

No. 1

Hlm. 1-74

Ambon, April 2013

ISSN 1693-6493

PENGEMBANGAN DESKRIPTOR AKUSTIK PLANKTON DI TELUK AMBON BAGIAN DALAM MENGUNAKAN ECHOSOUNDER BIOSONIC DT-X

*(Development of Plankton Acoustics Descriptor by Using
Biosonic Echosounder DT-X)*

John Karuwal¹, Sri Pujiyati² dan Indra Jaya³

Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor

¹⁾ *DPK Kopertis Wil. XII Universitas Muhammadiyah Maluku Utara*

^{2), 3)} *Departemen Teknologi Kelautan Institut Pertanian Bogor*

ABSTRAK: Plankton merupakan biota yang sangat penting peranannya dalam rantai makanan di laut. Tujuan utama dari penelitian ini adalah mengembangkan suatu deskriptor akustik untuk mempermudah kegiatan identifikasi dan kuantifikasi keberadaan komunitas plankton di perairan. 43 buah echogram data perekaman akustik menghasilkan 7038 poligon yang diolah untuk mendapatkan 7 variabel deskriptor dalam 3 kategori yaitu deskriptor morfometrik (tinggi), batimetrik (kedalaman dan ketinggian relatif) dan energetik (Scattering volume, Scattering area, Skewness dan Kurtosis). Hasil analisis K means cluster menunjukkan bahwa variabel scattering volume dan skewness sangat berpengaruh dalam pembentukan kluster dibandingkan variabel yang lain. Analisis diskriminan mendapatkan bahwa kontribusi dari 7 deskriptor yang digunakan untuk membentuk deskriptor yaitu Scattering volume (>20 %), Scattering area, kedalaman dan kurtosis memiliki kontribusi 15-20%, tinggi dan skewness memiliki kontribusi kurang dari 10-14,99 %. Model fungsi diskriminan yang diperoleh dari hasil penelitian ini memberikan ketepatan pengklasifikasian 9 kelompok waktu sampling sebesar 26,3%.

Kata kunci: klasifikasi, deskriptor akustik, plankton

ABSTRACT: Plankton is a very important organisms in the food chain in the sea. The main objective of the research was to develop acoustics descriptors to simplify activities of identification and quantification of plankton community in water. There were 43 acoustics echogram data has been processed 7038 polygons to get 7 variable descriptors in 3 categories, namely morfometric (high), bathymetric (depth and relative height) and energetic (Sv, skewness and kurtosis, Sa). K-means Cluster analysis results showed that the variables of Scattering volume and skewness were very influential in form a cluster compared to another variables. Discriminant analysis has shown that the contribution of 7 descriptors used to form the descriptors are Sv (> 20%), Sa, depth and kurtosis contributed to 15-20%, and skewness contributed under 10- 14.99%. The discriminant function model was obtained from the results of the research provided the precision for 9 sampling time groups was 26.3% for classification.

Keywords: classification, acoustic descriptors, plankton

PENDAHULUAN

Plankton merupakan biota yang sangat penting peranannya dalam rantai makanan di suatu perairan. Plankton menjadi kunci utama dalam transfer energi dari produsen utama ke konsumen pada tingkatan pertama dalam tropik ekologi, berguna dalam reduksi nitrogen di perairan, memfasilitasi penyerapan karbondioksida (CO₂) di laut. Perubahan iklim yang mengakibatkan pemanasan temperatur permukaan perairan juga sangat mempengaruhi keberadaan plankton baik kelimpahan, komposisi, hingga keanekaragamannya di lautan. Bertolak dari hal tersebut, berbagai metode telah dikembangkan untuk meneliti keberadaan plankton dalam suatu perairan.

Deskriptor akustik adalah variabel atau peubah yang menggambarkan ciri atau sifat dari hambur balik gelombang akustik. Deskriptor akustik telah banyak dikembangkan dalam mengidentifikasi karakteristik jenis ikan berdasarkan klasifikasi sinyal hidroakustik suatu kawanan ikan (Reid *et al.*, 2000). Deskriptor akustik yang dihasilkan dikelompokkan ke dalam lima tipe deskriptor utama yaitu : 1) *Positional Descriptors*, yang menjelaskan posisi kawanan ikan atau organisme horizontal dan vertikal; 2) *Morfometrik Descriptors*, yang menjelaskan morfologi ikan atau organisme target; 3) *Energetic Descriptors*, yang menjelaskan total energi akustik, nilai rataan dan variabilitas energi akustik dan pusat massa kawanan ikan atau organisme; 4) *School Environment Descriptors*, yang menjelaskan tentang jarak terpendek dan terjauh antart perimeter kawanan ikan atau organisme dengan dasar perairan; 5) *Biological Descriptors*, deskriptor yang menjelaskan sifat-sifat unik dari jenis ikan atau organisme yang diamati.

Deskriptor akustik yang dihasilkan akan dianalisis dengan metode analisis komponen utama sehingga dapat ditentukan variabel-variabel bebas (deskriptor akustik) yang dapat berpengaruh dalam membedakan sekumpulan kawanan ikan (Haralabous & Georgakarakos, 1996). Lawson *et al.*, 2001 menyatakan bahwa penerapan deskriptor akustik hanya dapat dilakukan untuk kumpulan spesies (*schooling spesies*) yang didominasi oleh satu jenis yakni

sebesar 80%, sedangkan Reid *et al.*, 2000 menyatakan bahwa penerapan deskriptor pada analisis gerombolan yang bagus adalah 85% terdiri dari <5 spesies dan bila lebih akan muncul masalah. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan deskriptor akustik yang diaplikasikan bagi kegiatan identifikasi plankton.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada 23 Maret 2012 yang berlokasi di perairan Teluk Ambon Bagian Dalam (TAD), Pulau Ambon, Propinsi Maluku. Pengambilan data dilakukan pada posisi 128°12'792"- 128°12'792" BT dan 3°38'795"- 3°38'874 LS. Pengolahan data akustik dilakukan di Laboratorium Akustik dan Instrumentasi Kelautan, Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan – Institut Pertanian Bogor.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan terdiri dari BIOSONIC DT-X *scientific echosounder system*, kapal 2 buah, Notebook Merek HP. Core I5 RAM 6 GB HDD 500 GB dan VGA Ati Radeon 2GB dan data rekaman echogram plankton selama 24 jam. Pengambilan data akustik dilakukan dengan menggunakan instrumen *split beam echosounder* BIOSONIC DT-X. Instrumen ini dilengkapi dengan frekuensi 206 kHz. Instrumen *split beam echosounder* Biosonic DT-X dioperasikan pada stasiun pengamatan (stasioner). Perekaman dilakukan selama 1 x 24 jam.

Analisis data akustik untuk menggambarkan deskriptor akustik merujuk pada Lawson *et al.*, (2001), Coetzee (2000), Bahri dan Freon (2000) dan Fauziah (2004) menggunakan Analisis Faktor, mengelompokkan contoh plankton dengan nilai deskriptor akustik berdasarkan ukuran kemiripan (*similarity*) atau ketakmiripan (*dissimilarity*) dengan Analisis gerombol (*Clustering Analysis*), dan Analisis Diskriminan (*Discriminant Factor Analysis*) untuk mengelompokkan individu ke dalam

suatu obyek kelas berdasarkan sekumpulan peubah-peubah bebas (Fauziyah, 2005).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang dianalisis sebanyak 43 echogram. Deskripsi statistik tentang deskriptor akustik dari 7038 poligon disajikan dalam Tabel 1. Data 7038 poligon digitasi yang didapat, dianalisis secara statistik deskriptif menghasilkan nilai parameter deskriptor akustik yang terdiri dari 7 variabel yang terbagi dalam 3 kategori yaitu deskriptor morfometrik (Tinggi), batimetrik (Kedalaman dan Ketinggian relatif) dan energetik (Scattering volume, Scattering area, Skewness dan Kurtosis). Berdasarkan tabel 1, terdapat dua nilai penting dari energi akustik suatu komunitas plankton yaitu nilai scattering volume berada pada rentang -80,093 hingga -59,841 dB dan scattering area pada rentang -94,418 hingga -64,284 dB.

Analisis Korelasi

Analisis korelasi dilakukan untuk menjelaskan keeratan hubungan antara variabel deskriptor akustik yang dinyatakan dengan besar kecilnya koefisien korelasi. Analisis ini memperlihatkan bahwa hampir seluruh variabel deskriptor akustik memiliki korelasi satu sama lain kecuali untuk variabel kedalaman terhadap ketinggian relatif dan kedalaman terhadap kurtosis. Variabel Ketinggian relatif (posisi kumpulan plankton terhadap permukaan perairan) berkorelasi secara negatif terhadap semua variabel deskriptor, artinya semakin dalam posisi kawanan plankton akan menghasilkan nilai yang kecil bagi variabel deskriptor yang lain. Ini terjadi karena sifat dari pergerakan plankton yang dipengaruhi oleh arus di dalam suatu perairan.

Pada bagian lain variabel deskriptor scattering area memberikan nilai korelasi yang kuat dengan *scattering volume* dan ketebalan kumpulan plankton, sehingga dapat dikatakan semakin besar nilai *scattering area* akan memberikan kontribusi yang besar bagi nilai *scattering volume* dan ketebalan kumpulan plankton. Hal ini dikarenakan besar kecilnya kumpulan plankton akan memberi kontribusi terhadap nilai hamburan (*scattering area* dan *scattering volume*), sehingga nilai dari ketinggian sangat berfluktuasi. Selanjutnya didapati pula bahwa variabel Scattering volume juga memiliki

korelasi positif dengan variabel tinggi (ketebalan kumpulan), kedalaman, skewness dan kurtosis.

Analisis Faktor

Analisis Faktor dilakukan untuk mendapatkan hubungan antar variabel deskriptor akustik yang mencirikan tiap kawanan plankton. Analisis ini digunakan untuk mendistribusikan pembobotan pada komponen utama dengan mereduksi dimensi data sehingga mampu menjelaskan sebesar mungkin keragaman data yang dijelaskan oleh variabel deskriptor akustik. Hasil analisis faktor dapat dijelaskan melalui hasil nilai *communalities*, *total varians explains*, dan *rotated component matrix*.

Nilai *Communalities* menunjukkan jumlah varians dari variabel deskriptor akustik yang dapat dijelaskan oleh komponen faktor yang terbentuk dalam analisis faktor. Semakin besar nilai *communalities*, maka semakin erat hubungannya dengan faktor yang terbentuk. Hasil analisis menunjukkan nilai *communalities* setiap deskriptor > 0.5 sehingga analisis komponen utama dapat dilakukan untuk setiap variabel deskriptor. Nilai *communalities* yang tinggi didapati pada variabel kedalaman, ketinggian relatif, *scattering area*, *scattering volume* dan kurtosis diatas 90% dapat menjelaskan keeratan hubungan, sedangkan variabel tinggi hanya dapat menjelaskan keeratan hubungan sebesar 60% (0,608). *Total Variance* dapat menjelaskan dasar jumlah faktor yang diperoleh untuk mengelompokan variabel deskriptor plankton. Eigenvalues dipakai sebagai pembatas variabel yang akan diambil sebagai analisis faktor yaitu di atas 1 (> 1) (Ghozali, 2012) diperoleh dengan 3 komponen saja. Tiga komponen yang terbentuk memiliki angka eigenvalues masih di atas 1, sebesar 1,067. Namun dengan 4 komponen angka eigenvalues sudah di bawah 1, sebesar 0,551 sehingga proses analisis faktor berhenti pada 3 komponen saja. 3 komponen yang terbentuk diperoleh nilai total varians kumulatif sebesar 90,650%. Varians komponen pertama diperoleh sebesar 47,172%, varians komponen kedua diperoleh sebesar 28,237% dan varians komponen ketiga diperoleh nilai sebesar 15,241%.

Tabel 1. Deskripsi statistik 7038 poligon yang membentuk deskriptor akustik

Deskriptor	Sv (db)	Tinggi (m)	Ketinggian Relatif (m)	Kedalaman (m)	Skewness	Kurtosis	Sa (db)
Mean	-66,189	0,15297	11,8903	13,9632	1,27447	1,6231	-74,687
Median	-65,912	0,13826	11,2642	14,5909	1,27927	0,9682	-74,12
Modus	-80,093	0,11082	14,2771	19,7704	0	0	-94,418
Standar Deviasi	2,7231	0,06779	5,08817	5,08798	0,72207	2,8363	3,789
Variance	7,4154	0,00459	25,8894	25,8875	0,52139	8,0448	14,356
Minimum	-80,093	0,03166	2,92078	0,40171	-1,9771	-5,947	-94,418
Maximum	-59,841	0,78804	25,4521	22,9538	5,41391	45,112	-64,284
CL (99.0%)	0,0836	0,00208	0,15627	0,15626	0,02218	0,0871	0,1164

Komponen matrik hasil rotasi memperlihatkan distribusi variabel yang lebih jelas dan nyata dengan cara memperbesar faktor loading setiap deskriptor. Komponen pertama terdiri dari variabel deskriptor bathimetrik dan morfometrik yaitu tinggi, ketinggian relatif Skewness dan Kurtosis. Komponen kedua terdiri dari 2 deskriptor energetik yaitu *scattering volume* dan *scattering area*, sedangkan komponen ketiga terdiri dari deksriptor bathimetrik yaitu kedalaman (Gambar 1).

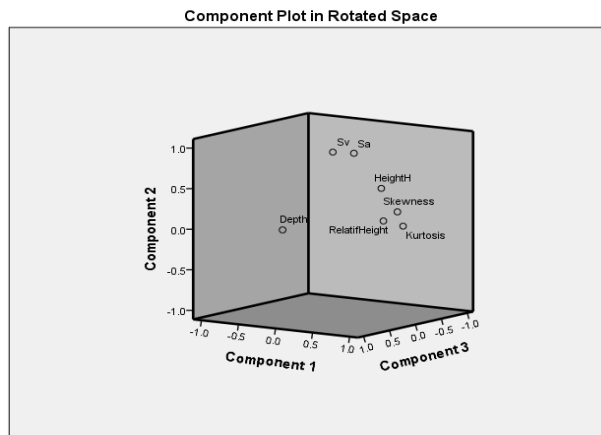
Berdasarkan hasil analisis faktor maka dapat disimpulkan sesuai klasifikasi deskriptor akustik (Reid *et. al*, 2000) kawanan plankton dapat dibedakan berdasarkan pengelompokan jenis deskriptor (batimetrik, energetik dan morfometrik). Namun pada hasil penelitian ini deskriptor morfometrik yang diperoleh (tinggi kawanan plankton) tidak dapat dibedakan secara jelas dengan kelompok deskriptor energetik (skewness dan kurtosis). Hal ini

karena bentuk kawanan (*shoaling*) plankton tidak memberikan pola yang jelas seperti halnya gerombolan (*schooling*) ikan laut.

Analisis Kluster

Analisis kluster pada dasarnya dilakukan untuk mencari dan mengelompokkan deskriptor plankton berdasarkan kriteria kemiripan (similarity) karakteristik deskriptor akustik yang diperoleh. Nilai deskriptor yang diperoleh akan diklasifikasikan menggunakan metode non hirarki dimana jumlah kluster ditentukan terlebih dahulu sehingga parameter deskriptor yang berada dalam satu cluster akan memiliki kemiripan satu sama lain (Santoso, 2010).

Hasil analisis cluster menggunakan metode K-means Cluster diperoleh dari proses iterasi untuk mengelompokkan 7038 contoh diperoleh jarak minimum antar pusat cluster adalah 5.545 pada iterasi ke-25 diperoleh 9 cluster untuk waktu pengambilan contoh plankton.



Gambar 1. Grafik Plot Komponen Deskriptor Akustik

Hasil keluaran akhir dari analisis kluster, pada semua kluster, semua variabel deskriptor memiliki nilai yang bervariasi di tiap kluster.

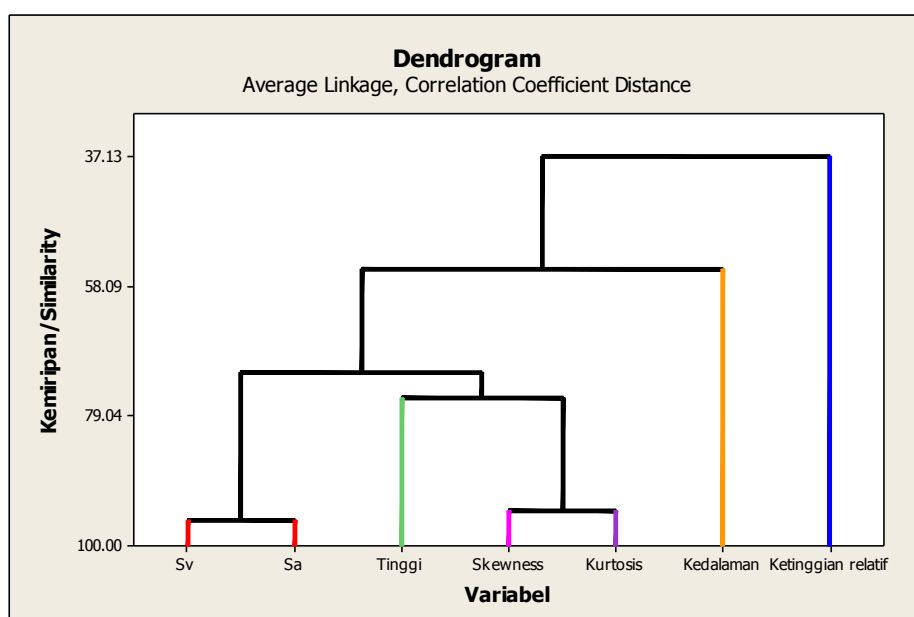
Berdasarkan ketujuh deskriptor yang diuji didapat bahwa sebaran nilai deskriptor dalam tiap kluster berada pada rentang -4.142 hingga 3,521. Kluster 1 dan 7 merupakan kluster yang memiliki 2 nilai variabel deskriptor diatas rata-rata dari keseluruhan kluster yakni skewness dan kurtosis (kluster 1) dan deskriptor tinggi dan *scattering area* (kluster 7). Pada kluster 3 dan 5, deskriptor *scattering volume* dan kedalaman merupakan variabel dengan nilai diatas rata-rata dari semua kluster. Ketinggian relatif merupakan variabel diatas rata-rata pada kluster 2, 4 dan 9, sedangkan kedalaman dan skewness merupakan variabel diatas rata-rata pembentuk kluster 6 dan 8.

Pembentukan kluster 1, 4 dan 8 terbentuk oleh 6 deskriptor yang berkontribusi kuat (bernilai positif), sedangkan kluster 2, 6 dan 9 sebanyak 1 deskriptor berkontribusi kuat, kluster 3 sebanyak 4 deskriptor berpengaruh kuat, dan kluster 7 sebanyak 5 deskriptor berkontribusi kuat. Menurut Santoso (2010), nilai z-score menentukan kekuatan terhadap pembentukan kluster, jika nilai z-score semakin besar dan bernilai positif maka deskriptor tersebut berpengaruh semakin kuat terhadap kelompoknya, begitu pula sebaliknya jika z-score bernilai negatif.

Lebih lanjut didapat bahwa deskriptor yang berpengaruh dalam membentuk kluster terbanyak adalah *scattering volume* dan Skewness (kluster 1,3,4,7 dan 8), sedangkan deskriptor yang lain terdistribusi pada kluster lain. Nilai tertinggi didapat pada deskriptor kurtosis pada kluster 1, sedangkan nilai terendah ada pada deskriptor *scattering volume* pada kluster 5.

Untuk mempersempit jumlah variabel deskriptor menjadi kelompok variabel yang lebih kecil dan homogen tipe analisis kluster yang dipakai adalah Hierarchical Cluster. Konsep analisis kluster tipe ini yaitu dengan menggabungkan dua variabel deskriptor yang paling mirip, kemudian gabungan kedua variabel deskriptor tersebut akan bergabung lagi dengan satu atau lebih variabel yang paling mirip lainnya, demikian seterusnya (Santoso, 2012) sehingga membentuk suatu kluster yang besar. Gambar 2 menjelaskan suatu dendrogram hubungan antara kluster variabel deskriptor akustik plankton.

Hasil dari dendrogram menunjukkan 6 kluster yang terbentuk dari 7 variabel deskriptor yang dipilih. Pada penggabungan pertama deskriptor *scattering volume* dan *scattering area* memiliki indeks kemiripan 95,82%, demikian pun penggabungan kedua yaitu skewness dan kurtosis indeks kemiripannya sebesar 94,37%.



Gambar 2. Dendrogram hubungan kemiripan antar variabel deskriptor

Tabel 2. Nilai Wilk’s Lambda

Step	Number of Variables	Lambda	df1	df2	df3	Wilks' Lambda			
						Exact F			
						Statistic	df1	df2	Sig.
1	1	0,663	1	8	7028	446,157	8	7028,000	0,000
2	2	0,615	2	8	7028	241,238	16	14054,000	0,000
3	3	0,605	3	8	7028				
4	4	0,592	4	8	7028				
5	5	0,583	5	8	7028				
6	6	0,573	6	8	7028				

Bila variabel scattering volume, scattering area digabungkan dengan variabel tinggi, skewness dan kurtosis maka indeks kemiripannya menurun menjadi 71,98%. Bila semua variabel digabungkan maka kluster yang terbentuk memiliki indeks kemiripan sebesar 37,13%.

Dengan demikian dapat dipastikan bahwa deksriptor akustik plankton yang terbentuk ditentukan oleh nilai *scattering volume* dan *scattering area* dimana kedua nilai ini berhubungan dengan dimensi dan kepadatan plankton. Sedangkan variabel skewness dan kurtosis berhubungan dengan distribusi plankton didalam beam yang terbentuk.

Analisis Diskriminan

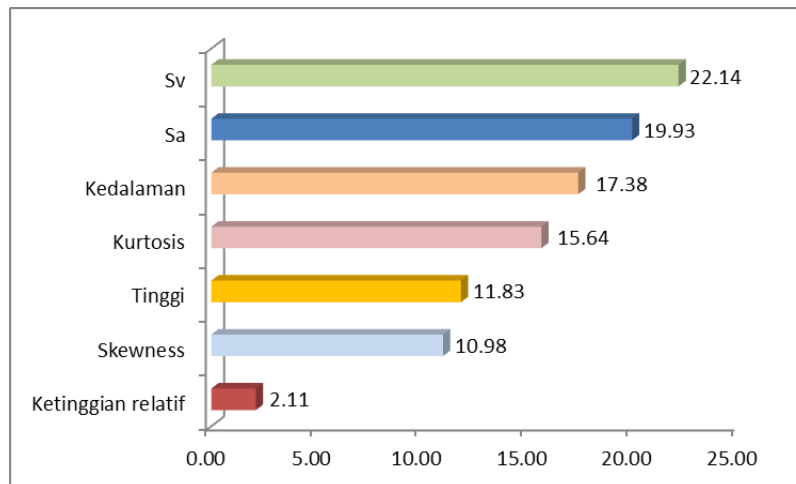
Analisis diskriminan bertujuan untuk mengklasifikasikan suatu individu atau observasi ke dalam kelompok yang saling bebas (*mutually exclusive/disjoint*) dan menyeluruh (*exhaustive*) berdasarkan sejumlah variabel penjelas. Asumsi yang digunakan dalam analisis diskriminan pada penelitian ini adalah : (a) Variabel deskriptor akustik harus berdistribusi normal dan (b) Matriks varians-covarians variabel deskriptor akustik harus berukuran sama.

Nilai Test of Equality berfungsi untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok tiap waktu pengamatan untuk setiap variabel deskriptor akustik. Jika nilai Sig. > 0,05, berarti tidak ada perbedaan antar grup, begitu pula sebaliknya bila nilai Sig. untuk F test < 0,05 (Santoso, 2010). Hasil test of equity menggambarkan bahwa perolehan nilai setiap deskriptor akustik berbeda nyata pada selang kepercayaan 95 %. Hal ini berarti seluruh deskriptor akustik yang digunakan dalam penelitian ini dapat

membedakan secara nyata setiap kelompok waktu pengambilan contoh.

Terdapat 6 variabel dari 7 variabel deskriptor yang dapat dipakai sebagai membentuk fungsi diskriminan yaitu *scattering area*, tinggi, *scattering volume*, kurtosis, skewness dan kedalaman karena memiliki angka signifikan dibawah 0,05. Pada step 1, deskriptor yang dimasukkan hanya deskriptor Sv dengan angka Wilk’s Lambda adalah 0,663. Hal ini berarti 66,3% varians tidak dapat dijelaskan oleh perbedaan antar grup. Selanjutnya sampai pada step 6, dengan seluruh deskriptor akustik digunakan, angka Wilk’s Lambda turun menjadi 0,573 (Tabel 2). Penurunan angka Wilk’s Lambda tentu baik bagi model diskriminan, karena varians yang tidak dapat dijelaskan juga semakin kecil (dari 66,3% menjadi 57,3%). Berdasarkan kolom F dan signifikansinya, secara statistik seluruh deksriptor akustik berbeda secara signifikan untuk kesembilan kelompok.

Struktur matriks fungsi diskriminan menjelaskan korelasi antara variabel deskriptor akustik yang diperoleh dengan fungsi diskriminan deskriptor yang terbentuk. Tujuh variabel deskriptor terdistribusi pada 4 fungsi diskriminan yang terbentuk. *Scattering volume* pada fungsi 1 memiliki nilai 0,964, lebih besar dibandingkan pada fungsi 2 bernilai (-0,034) dan fungsi seterusnya sehingga deskriptor kedalaman dimasukkan sebagai variabel dalam fungsi diskriminan 1. Variabel deskriptor *scattering area* masuk dalam fungsi diskriminan 1, deskriptor tinggi dimasukan dalam fungsi diskriminan 2, deskriptor kedalaman dan skewness dimasukan dalam fungsi diskriminan 4 dan deskriptor ketinggian relatif dan kurtosis dimasukan dalam fungsi diskriminan 5.



Gambar 3. Diagram Pareto Nilai Penting Variabel Deskriptor

Nilai matriks struktur yang diperoleh dari analisis diskriminan dapat menjelaskan tingkat kontribusi dalam proses identifikasi dan klasifikasi. Ketujuh deskriptor yang digunakan dapat digambarkan dalam diagram pareto yang menggambarkan kontribusi tiap deskriptor yaitu, deskriptor *scattering volume* memiliki persentase >20 %, diikuti deskriptor *scattering area*, kedalaman dan kurtosis memiliki kontribusi 15 - 20 %, kemudian deskriptor tinggi dan skewness memiliki kontribusi dibawah 10 - 14,99 % dan ketinggian relatif kurang dari 10 % (Gambar 3). Secara keseluruhan model fungsi diskriminan yang diperoleh dari hasil penelitian ini memberikan ketepatan pengklasifikasian 9 kelompok waktu sampling sebesar 26,3%.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Analisis faktor mendapatkan ada 3 komponen pengelompokan deskriptor yakni komponen pertama terdiri dari variabel deskriptor tinggi, ketinggian relatif Skewness dan Kurtosis, komponen kedua terdiri dari 2 deskriptor *scattering volume* dan *scattering area*, sedangkan komponen ketiga terdiri dari deksriptor kedalaman.
2. Analisis kluster dengan mengelompokkan deskriptor dari 9 kelompok waktu pengamatan didapati bahwa deksriptor *scattering volume* dan skewness merupakan

variabel yang berpengaruh sangat kuat membentuk kluster

3. Analisis diskriminan memberikan hasil deskriptor sebesar 26,3% untuk ketepatan klasifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahri, T., and Freon, P. 2000. Spatial structure of coastal pelagic schools descriptors in the Mediterranean Sea. *Fisheries Research*, 48: 157-166.
- Coetzee, J. 2000. Use of a shoal analysis and patch estimation system (SHAPES) to characterise sardine schools. *Aquatic Living Resources*, Vol 13 (1):1-10.
- Diner, N., Weill, A., Coail, J.Y., and Coudevil, J.M. 1989. "Ines-Movies": A New Acoustic Data Acquisition and Processing System. *ICES Journal of Marine Science*, 45: 255-267.
- Fauziyah dan I. Jaya, 2004, *Pengembangan perangkat lunak Acoustic Descriptor Analyzer (ADA versi 2004) untuk identifikasi kawanan ikan pelagis* (Diajukan untuk dipublikasikan pada Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan)
- Fauziyah. 2005. *Identifikasi, Klasifikasi dan Analisis Struktur Spesies Kawanan Ikan Pelagis berdasarkan Metode Deskriptor Akustik [Disertasi]*. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor. 178 hal.
- Georgakarakos, S., and Paterakis, G. 1993. "School": A Software For Fish-School Identification. *ICES Journal of Marine Science*, 8: 94-108
- Ghozali, H. I. 2011. *Aplikasi Analisis Multivariat dengan Program SPSS 20*. Edisi 6.

- Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang. 447 hal.
- Lawson, G. L., Barange, M., and Freon, P. 2001. Species identification of pelagic fish schools on the South African continental shelf using acoustic descriptors and ancillary information. *ICES Journal of Marine Science*, 58:275-287.
- Reid D, Scalabrin C, Petitgas P, Masse J, Auckland R, Carrera P, and Georgakarakos S. 2000. Standard protocol for the analysis of school based data from echosounder surveys. *Fisheries Research*, 47:125-136.
- Santoso, S. 2010. *Statistik Multivariat. Konsep dan Aplikasi dengan SPSS*. Jakarta. Penerbit Elex Media Komputindo. 341 hal