



JURNAL **BORNEO SAINTEK**

Jurnal BORNEO SAINTEK diterbitkan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Borneo Tarakan (LPPM UBT). Jurnal Borneo Saintek merupakan jurnal yang memuat artikel-artikel ilmiah dari berbagai disiplin ilmu, diadopsi dari berbagai aktivitas penelitian dosen. Artikel-artikel yang dipublikasikan di Jurnal Borneo Saintek LPPM UBT terbit setahun 2 (dua) kali pada bulan April dan Oktober (E-ISSN 2599-3313 dan P-ISSN 2615-434X) meliputi hasil-hasil penelitian ilmiah asli, artikel ulasan ilmiah bersifat baru, atau komentar dan kritik terhadap tulisan maupun dalam terbitan berkala ilmiah lainnya. Jurnal Borneo SAINTEK diterbitkan pertama kalinya pada tahun 2017 dengan membawa misi sebagai pelopor dalam penerbitan media informasi perkembangan Sain dan Teknologi di Kalimantan Utara. Redaksi mengundang para akademisi, pengamat, praktisi, dan siapapun yang berminat untuk menyumbangkan tulisan mengenai topik umum rumpun ilmu eksak maupun topik khusus Jurnal Borneo Saintek. Artikel yang dimuat dalam Jurnal Borneo Saintek tidak selalu mencerminkan pandangan/pendapat redaksi. Pedoman penulisan dicantumkan pada tiap terbitan. Indeks penulis dan subjek serta daftar pakar penelaah (Mitra Bebastari) dicantumkan di tiap nomor pada tiap volume. Penulis harus menghantar manuskrip ke jurnal.borneo.ac.id atau melalui **pautan (online)**.



SUSUNAN REDAKSI

Pelindung	: Adri Patton (Rektor Universitas Borneo Tarakan) Adi Sutrisno (Wakil Rektor Universitas Borneo Tarakan)
Penanggung Jawab	: Syahrhan (Ketua LPPM Universitas Borneo Tarakan)
Pimpinan Redaksi	: Dhimas Wiharyanto (Universitas Borneo Tarakan)
Plagiarisme dan Editor Layout	: Atika Dini Savitri (Universitas Borneo Tarakan)
Dewan Editor	: Eko Prihartanto (Universitas Borneo Tarakan)
Rivewer/Mitra Bestari	: 1. Sulistiono (IPB, Bogor) 2. Nia Kurniasih Suryana (UBT, Tarakan) 3. Daud Nawir (UBT, Tarakan) 4. Diah Kusumawaty (UPI, Bandung) 5. Azzania Fibriani (ITB, Bandung) 6. Indra Wibowo (ITB, Bandung)

Alamat Redaksi Jurnal BORNEO SAINTEK:
UNIVERSITAS BORNEO TARAKAN (UBT)
Gedung Rektorat Lantai 3 Jalan Amal Lama No. 01, Kelurahan Pantai Amal,
Kecamatan Tarakan Timur, Kota Tarakan, Kalimantan Utara.
Telp 08115307023; Faks: (0551) 2052558.



JURNAL BORNEO SAINTEK

DAFTAR ISI

PENGANTAR REDAKSI	i
SUSUNAN REDAKSI	ii
DAFTAR ISI	iii
Tingkat Motivasi Petani Dan Kualitas Pelayanan Penyuluhan Pertanian Di Kawasan Perbatasan (Studi Kasus Di Kecamatan Krayan Kabupaten Nunukan) Sekar Inten Mulyani, Anang Sulisty, Rayhana Jafar	1
Seleksi Dan Identifikasi Cendawan Tanah Dan Endofit Sebagai Upaya Mitigasi Serangan Ganoderma Pada Tanaman Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) Nurjannah, Kartina, Muh. Adiwena	13
Penggunaan Pembelajaran 4.0 Berbantuan Aplikasi <i>Google Classroom</i> Dan <i>Google Form</i> Dalam Mata Kuliah Ilmu Sosial Budaya Dasar Desy Irsalina Savitri	19
Identifikasi Akuifer Bawah Air Dengan Konfigurasi <i>Schlumberger</i> Menggunakan <i>Resistivity Meter</i> Berbasis <i>Boost Converter</i> Di Universitas Borneo Tarakan Abdul Muis Prasetya, Eko Prihartanto, Rahmat Faizal	25
Analisis Potensi Asam Lemak Omega 3, Omega 6, Dan Omega 9 Dari Rumput Laut (<i>Kappaphycus alvarezii</i>) Pada Peningkatan Nutrisi Balita Nurasmi, Susanti	32
Pengembangan Bahan Ajar Trigonometri Berbasis Literasi Matematika Nurmala R, Dwi Susanti	36
Kandungan Bahan Organik Fosfor (P) Pada Sedimen Berdasarkan Kedalaman Di Hutan Mangrove Mamburungan Kota Tarakan Yulma, Encik Weliyadi, Resto Yulinar	45
Identifikasi Kecerdasan Logis Matematis Siswa Kelas IX SMPN 12 Kota Tarakan Setia Widia Rahayu, Tri Junarto	55
Analisis Informasi Pasar Komoditi Mangga Di Wilayah Perbatasan Indonesia Malaysia (Sebuah Kasus Di Desa Aji Kuning Kecamatan Sebatik Tengah) Dewi Elviana	60
Studi Budidaya Kepiting Soka (<i>Soft Crab</i>) Di Tambak Tradisional Pulau Tarakan Kalimantan Utara Heppi Iromo, M. Amien, Suliadi	67
PEDOMAN PENULISAN JURNAL BORNEO SAINTEK	73

**TINGKAT MOTIVASI PETANI DAN KUALITAS PELAYANAN PENYULUHAN PERTANIAN di
KAWASAN PERBATASAN (STUDI KASUS di KECAMATAN KRAYAN KABUPATEN NUNUKAN)**

**THE LEVEL FARMER MOTIVATION AND SERVICES QUALITY OF AGRICULTURAL EXTENSION
IN BORDER AREAS (CASE STUDY IN KECAMATAN KRAYAN KABUPATEN NUNUKAN)**

Sekar Inten Mulyani¹⁾, Anang Sulisty²⁾, Rayhana Jafar³⁾

^{1,2,3)} Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Borneo Tarakan
Jalan Amal Lama Nomor 1, Tarakan
Email: ¹inten131313@gmail.com

ABSTRAK

Krayan merupakan salahsatu Kecamatan yang ada di Kabupaten Nunukan yang berbatasan langsung dengan Malaysia. Sebagian besar penduduknya bermata pencaharian petani, sehingga perlu mengoptimalkan kegiatan penyuluhan pertanian agar dapat meningkatkan pengetahuan, sikap dan keterampilan petani dalam berusahatani. Tujuan penelitian ini adalah :1) Mengetahui tingkat motivasi petani mengikuti penyuluhan pertanian di Kecamatan Krayan ;2) Mengetahui kualitas Pelayanan penyuluhan pertanian di Kecamatan Krayan dan 3) Menganalisis hubungan antara motivasi petani dan kualitas pelayanan penyuluhan di Kecamatan Krayan. Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Krayan Kabupaten Nunukan pada Bulan Agustus sampai dengan November 2018. Tujuan pertama dan kedua dianalisis menggunakan metode deskriptif kuantitatif yaitu menggunakan bantuan kuesioner kemudian data diolah dengan metode skoring berdasarkan skala likert dan dari hasil tabulasi data akan dideskripsikan mengenai tingkat motivasi petani dan kualitas pelayanan penyuluhan pertanian di Kecamatan Krayan. Tujuan ketiga menggunakan analisis korelasi Spearman Rank (ρ) dengan bantuan SPSS untuk menganalisis hubungan antara motivasi petani dan kualitas pelayanan penyuluhan di Kecamatan Krayan. Responden yang diambil sebanyak 40 petani dengan metode quota sampling. Tingkat motivasi dengan indikator motivasi intrinsik dan ekstrinsik. Tingkat kualitas pelayanan penyuluhan dilihat dari lima dimensi yaitu aspek fisik (tangible), kehandalan (reliability), daya tanggap (responsiviness), jaminan (assurance) dan empati (emphaty). Hasil penelitian menunjukkan tingkat motivasi petani 60% dalam kategori tinggi dan 40% sangat tinggi. Persepsi petani mengenai tingkat kualitas pelayanan penyuluhan adalah 5% menyatakan cukup, 42,5% baik dan 52,5% sangata baik. Hubungan antara tingkat motivasi dan tingkat kualitas pelayanan penyuluhan sebesar 0,566 (korelasi sedang) dengan signifikansi 0,000 (signifikan).

Kata Kunci : Kualitas Pelayanan, Motivasi, Petani, Penyuluhan Pertanian

ABSTRACT

Krayan is one of the Districts in Nunukan Regency which borders Malaysia directly. Most of the population are farmers, so they need to optimize agricultural extension activities so that they can improve the knowledge, attitudes and skills of farmers in farming. The objectives of this study were: 1) To find out the motivation level of farmers following agricultural counseling in Krayan Subdistrict; 2) Know the quality of agricultural extension services in Krayan District and 3) Analyze the relationship between farmer motivation and quality of extension services in Krayan District. This research was conducted in Krayan District, Nunukan Regency in August to November 2018. The first and second objectives were analyzed using quantitative descriptive method, namely using questionnaire assistance, then the data was processed by scoring method based on the Likert scale and from the tabulation data will be described about farmers' motivation level and quality of agricultural extension services in Krayan District. The third objective uses Spearman Rank correlation analysis (ρ) with the help of SPSS to analyze the relationship between farmer motivation and the quality of extension services in Krayan District. Respondents were taken as many as 40 farmers with the quota sampling

method. The level of motivation with indicators of intrinsic and extrinsic motivation. The level of quality of extension services is seen from five dimensions, namely tangible, reliability, responsiveness, assurance and empathy. The results showed that the motivation level of farmers was 60% in the high category and 40% was very high. Farmers' perceptions about the level of quality of extension services were 5% which stated that they were sufficient, 42.5% were good and 52.5% were good. The relationship between motivation level and extension service quality level is 0.566 (moderate correlation) with a significance of 0.000 (significant).

Keywords: Service Quality, Motivation, Farmers, Agricultural Extension

PENDAHULUAN

Penyuluhan pertanian merupakan salah satu pendidikan informal yang diberikan petani melalui petugas penyuluh yang berasal dari Dinas Pertanian setempat. Peningkatan perilaku petani tak lepas dari peran dari penyuluh. Perilaku petani ini meliputi pengetahuan, sikap dan keterampilan petani dalam berusaha tani. Penyuluh sebagai ujung tombak yang langsung menyampaikan informasi, kebijakan pemerintah maupun inovasi terbaru untuk petani. Dalam pelaksanaan penyuluhan membutuhkan adanya partisipasi aktif dari petani, karena paradigma penyuluhan sekarang adalah penyuluhan partisipatif. Menghadapi era agribisnis dan otonomi daerah, diperlukan adanya paradigma penyuluhan pertanian yang memposisikan petani dan keluarganya sebagai fokus kegiatan pembangunan pertanian. Oleh karena itu kegiatan penyuluhan pertanian harusnya lebih diarahkan kepada upaya pemberdayaan petani dan keluarganya agar mampu menerapkan konsep agribisnis secara utuh dan selaras dengan potensi wilayah serta memperhatikan kelestariannya (Abubakar, 2010) Kecamatan Krayan merupakan salah satu kecamatan yang berada di Kabupaten Nunukan. Sebagian besar penduduk Krayan bermatapencaharian sebagai petani, sehingga perlu mengoptimalkan kegiatan penyuluhan pertanian agar dapat meningkatkan produktivitas hasil-hasil pertaniannya sehingga dapat mewujudkan kesejahteraan petani di daerah perbatasan.

Secara umum petani di Kecamatan Krayan memiliki motivasi mengikuti penyuluhan apabila ada kegiatan yang bersifat temporer dan motivasi yang ada belum dikarenakan adanya kebutuhan dan kemauan secara langsung yang

berasal dari petani itu sendiri. Hal ini terlihat dari masih sedikitnya jumlah petani yang secara rutin mengikuti penyuluhan pertanian. Motivasi diasumsikan sebagai individu untuk mencapai tujuan secara kognitif, sedangkan dalam arti afeksi, motivasi bermakna sikap dan nilai dasar yang dianut oleh seseorang atau sekelompok orang untuk bertindak atau tidak bertindak, dapat disimpulkan motivasi adalah sebagai kekuatan, dorongan. Motivasi petani untuk bergabung dalam kelompok tani sebagai pengelola usahatani diartikan sebagai kondisi yang mendorong untuk melakukan tindakan mengikuti penyuluhan dengan tujuan tertentu (Hidayanti, 2015).

Motivasi petani mengikuti penyuluhan tidak terlepas dari kualitas pelayanan penyuluhan yang diberikan oleh penyuluh ketika memberikan penyuluhan pertanian. Kualitas penyuluhan dapat dilihat dari beberapa aspek yaitu aspek tangible (kualitas fisik), reliability (keandalan), responsiveness (daya tanggap), insurance (jaminan) dan Empathy (empati).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat motivasi petani mengikuti penyuluhan pertanian, mengetahui kualitas Pelayanan penyuluhan pertanian, dan hubungan antara motivasi petani dan kualitas pelayanan penyuluhan di Kecamatan Krayan. Oleh karena itu dilakukan penelitian untuk melihat hubungan antara motivasi petani dan kualitas pelayanan penyuluhan pertanian di Kecamatan Krayan agar tercapai kesejahteraan petani di kawasan perbatasan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Krayan Kabupaten Nunukan. Kecamatan Krayan merupakan salah satu wilayah yang berbatasan

langsung dengan Malaysia. Penelitian ini akan dilaksanakan pada Bulan Agustus sampai dengan Bulan November 2018.

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode survai. Data yang diambil berupa data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara dengan berpedoman pada kuesioner yang telah dipersiapkan sebelumnya dan pengamatan langsung atau observasi lapangan pada petani terpilih (Arikunto, 2008). Data primer yang dikumpulkan, terutama tentang karakteristik petani (umur, pengalaman berusaha tani, tingkat pendidikan, status sosial, frekuensi penyuluhan, motivasi petani, dan persepsi mengenai kualitas pelayanan penyuluhan). Data sekunder merupakan data pendukung dan pelengkap yang didapat dari lembaga atau instansi yang berkaitan dengan penelitian ini.

Metode Sampel menggunakan metode quota sampling. Kriteria responden yang diambil adalah : 1) Petani di Kecamatan Krayan ; 2) Tergabung atau menjadi anggota kelompok tani ; 3) Aktif mengikuti pertemuan kelompok tani, responden yang diambil adalah sebanyak 40 petani yang diambil dari Gapoktan Rimba Lestari. Metode yang digunakan untuk menganalisis alat pengumpul data (kuesioner) adalah melakukan uji validitas (kesahihan) dan reliabilitas (keandalan). Pengolahan data untuk tujuan pertama dan kedua yaitu untuk mengetahui tingkat motivasi petani dan kualitas pelayanan penyuluhan pertanian adalah dengan menggunakan perhitungan skoring. Untuk skor penilaian motivasi intrinsik disajikan pada Tabel 1, skor tingkat motivasi petani menurut interval kelas pada Tabel 2, dan skor kualitas pelayanan penyuluhan pertanian pada Tabel 3. Sedangkan kategori tingkat motivasi petani dan tingkat kualitas pelayanan penyuluhan pertanian disajikan pada Tabel 4 dan 5. Parameter kualitas pelayanan penyuluhan pertanian pada Tabel 6. Tujuan ketiga yaitu menganalisis hubungan antara motivasi petani dan kualitas pelayanan penyuluhan di Kecamatan Krayan dianalisis dengan menggunakan korelasi. Korelasi yang digunakan adalah korelasi Spearman Rank (ρ). Kriteria Pengukuran koefisien korelasi

Spearman Rank pada Tabel 7. Rumus dasar yang digunakan adalah sebagai berikut (Sugiyono, 2013) :

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum bi^2}{n(n^2-1)}$$

Dimana ρ = koefisien korelasi Spearman Rank
 n = responden
 b = selisih x dan y

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyuluhan Pertanian di Kecamatan Krayan

Penyuluhan pertanian di Kecamatan Krayan dilakukan oleh penyuluh pertanian yang berada di BPP (Balai Penyuluhan Pertanian) Kecamatan Krayan. Balai Penyuluhan Pertanian Krayan yang mencakup lima kecamatan binaan yakni Kecamatan Krayan, Kecamatan Krayan Timur, Kecamatan Krayan Barat, Kecamatan Krayan Tengah dan Kecamatan Krayan Selatan.

Kegiatan penyuluhan dilaksanakan 2 sampai 4 kali dalam sebulan dikarenakan lokasi binaan memiliki topografi yang curam serta jarak antara daerah yang satu dengan lainnya letaknya berjauhan. Selain itu moda transportasi terbatas hanya di daerah tertentu saja. Masyarakat di Kecamatan Krayan sangat bergantung dari hasil pertanian sebagai mata pencaharian pokok, sehingga peran penyuluh dalam membimbing, mendampingi dan memfasilitasi petani selama berusaha tani sangat dibutuhkan. Salah satu faktor penentu dalam pembangunan pertanian adalah adanya kelembagaan penyuluhan pertanian dan aktifitasnya. Apabila kelembagaan penyuluhan pertanian yang ada semakin kuat, dinamis, tangguh dan cepat tanggap terhadap perubahan dan kebutuhan petani, maka segala pembangunan di bidang pertanian akan cepat teradopsi oleh petani.

Kearifan Lokal Pertanian Organik di Krayan

Kecamatan Krayan memiliki produk unggulan yang sangat terkenal yaitu padi Adan. Padi adan merupakan padi yang berasal dari sistem pertanian organik. Produksi perhektare sekitar 3 ton gabah kering giling (GKG). Satu kepala keluarga (KK) mampu menghasilkan padi 1 – 4 ton GKG permusim tanam. Masyarakat Krayan melakukan bercocok tanam hanya setahun

sekali dan sistem pertaniannya murni organik.

Daerah persawahan penduduk relatif subur karena cekungan dari bukit dan gunung menyebabkan unsur hara terkumpul disebabkan proses *leaching* (etraksi padat cair). Sawah hijau terhampar pada 27 lokasi di 89 desa. Luas tanam padi berkisar ±3467 hektar. Jenis padi adan yang ditanam petani merupakan padi varietas lokal dengan 3 jenis yaitu adan putih, adan merah dan adan hitam. Padi adan ditanam petani tidak lepas dengan adanya kerbau yang banyak dipelihara petani. Disini terjadi simbiosis mutualisme antara tanaman padi dan kerbau. Kerbau mendapat makanan dari limbah jerami padi dan kotoran ternak kerbau menjadi pupuk organik bagi tanaman, sehingga padi mendapatkan unsur hara yang cukup dari tanah.

Pola tanamnya dimulai sejak dilakukan persiapan penebasan lahan sejak Maret hingga Mei. Lahan dibiarkan hingga Juni. Setelah panen kerbau digembala di lahan sawah dan berakhir pada saat tanam. Pada Juli hingga September dimulai penanaman padi, panen dilakukan Bulan Desember hingga Februari. Kerbau berfungsi untuk membantu mengembalikan unsur hara secara alami sekaligus memperbaiki struktur tanah, disamping itu juga kerbau dimanfaatkan untuk membantu petani sebagai alat angkutan, seperti hasil sawah dan hutan.

Karakteristik Responden

Karakteristik responden adalah sebagai berikut :

1. Usia Responden

Usia responden bervariasi, usia menunjukkan kemampuan secara fisik dan psikologis bagaimana petani bekerja serta berpikir untuk mengambil keputusan dalam berusahatani.

Sebagian besar responden berusia 43 -55 tahun (55%). Rata-rata petani berusia produktif. Usia sangat berpengaruh pada petani ketika mendapatkan penyuluhan pertanian. Rata-rata usia produktif akan lebih mudah

menyerap materi penyuluhan dan mengadopsi inovasi baru yang diberikan penyuluh. Menurut Simatupang (2017) secara psikologis, tingkat adopsi kelompok usia tua lebih rendah daripada kelompok usia muda, tingkat kejenuhan dan stress kelompok usia tua lebih tinggi dari kelompok usia muda.

2. Luas Lahan

Petani rata-rata memiliki sekitar 3-4 ha sawah (65%), biasanya sawah mereka dikelola sendiri bersama keluarga. Semakin luas lahan yang dimiliki petani maka usahatani yang dilakukan semakin efisien. Produktivitas lahan sawah milik petani sekitar 2 - 3 ton GKG per hektar. Sekitar tahun 2016, petani telah dikenalkan sistem tanam yang memperhatikan jarak tanam yaitu sistem jarwo (jajar legowo). Petani yang telah mengadopsi jajar legowo, dapat memperoleh hasil panen 4 - 6 ton /ha. Hal ini berarti dengan sistem jarwo dapat meningkatkan produktivitas. Mardikanto (2009) dalam Dewi (2016) menyatakan bahwa semakin luas lahan usahatani biasanya akan memiliki kemampuan ekonomi yang lebih baik.

Menurut Suprpto (2010) dari kondisi kepemilikan luas lahan yang bervariasi, berdampak pada pengelolaan usahatani yang juga bervariasi. Variasi pengelolaan lahan terutama pada penggunaan input bibit, pupuk dan obat-obatan. Dimana pada kepemilikan lahan yang sempit oleh petani, cenderung melakukan aplikasi sarana produksi pertanian per hektar rata-rata lebih tinggi. Disamping itu perawatan juga lebih intensif, misalnya berupa kegiatan penyiangan, aplikasi pupuk, pestisida organik, pengairan dan lainnya.

3. Pengalaman Berusahatani

Pengalaman berusahatani rata-rata 11-17 tahun (27,5%), pengalaman berusahatani memberikan pembelajaran bagi petani untuk pengambilan keputusan-keputusan selama berusaha tani.

Tabel 1. Pengalaman Berusahatani

No	Pengalaman (Tahun)	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
1	4-10	18	45
2	11-17	11	27,5

3	18-24	6	15
4	25-31	2	5
5	32-40	3	7,5
Jumlah		40	100

Pengalaman berusahatani sangat berpengaruh pada perilaku petani, semakin petani memiliki pengalaman yang lama maka petani dapat memperkecil resiko kegagalan panennya dengan belajar dari pengalaman. Pengalaman petani dapat juga disesuaikan dengan inovasi baru yang diberikan penyuluh sehingga bisa saling bersinergi untuk menghasilkan metode yang lebih tepat dan

efisien sehingga bisa meningkatkan produktivitas.

Uji Validitas dan Reliabilitas Data

Uji validitas dan reliabilitas digunakan untuk menguji pertanyaan dalam kuesioner apakah sudah terukur dan teruji keandalannya. Berikut hasil uji validitas dan reliabilitas.

Tabel 2. Uji Reliabilitas Variabel Motivasi

Uji Reliabilitas	Nilai	Keterangan
<i>Cronbach's Alpha</i>	0,790	Sangat Reliabel

Sumber : Data Primer diolah, 2018

Nilai *Cronbach's Alpha* pada uji reliabilitas diperoleh nilai sebesar 0,790 hal ini menunjukkan bahwa kuesioner yang digunakan untuk memperoleh data dari responden adalah

sangat reliabel sehingga dapat dipakai sebagai alat pengumpulan data yang diperlukan dalam penelitian.

Tabel 3. Uji Validitas Data Variabel Motivasi

Butir	<i>Corrected Item Total Correlation</i>	Keterangan
Butir 1	0,645	Valid
Butir 2	0,736	Valid
Butir 3	0,298	Valid
Butir 4	0,399	Valid
Butir 5	0,708	Valid
Butir 6	0,431	Valid
Butir 7	0,332	Valid
Butir 8	0,479	Valid

Sumber : Data Primer diolah, 2018

Berdasarkan uji validitas maka diperoleh nilai korelasi untuk masing - masing butir pertanyaan. Nilai korelasi tabel untuk N=40 adalah 0,2638 dengan signifikansi 5% maka nilai r hitung > r tabel untuk semua butir

pertanyaan. Oleh karena itu setiap butir pertanyaan dinyatakan valid dan kuesioner bisa digunakan sebagai instrument untuk pengumpulan data responden.

Tabel 4. Uji Reliabilitas Variabel Kualitas Pelayanan

Uji Reliabilitas	Nilai	Keterangan
<i>Cronbach's Alpha</i>	0,908	Sangat Reliabel

Tabel 5. Uji Validitas Data Variabel Kualitas Pelayanan

Butir Pertanyaan	<i>Corrected Item Total Correlation</i>	Keterangan
Butir 1	0,551	Valid
Butir 2	0,527	Valid

Butir 3	0,849	Valid
Butir 4	0,464	Valid
Butir 5	0,606	Valid
Butir 6	0,327	Valid
Butir 7	0,481	Valid
Butir 8	0,789	Valid
Butir 9	0,684	Valid
Butir 10	0,460	Valid
Butir 11	0,593	Valid
Butir 12	0,457	Valid
Butir 13	0,720	Valid
Butir 14	0,907	Valid
Butir 15	0,743	Valid

Sumber : Data Primer diolah, 2018

Berdasarkan uji validitas maka diperoleh nilai korelasi untuk masing - masing butir pertanyaan. Nilai korelasi tabel untuk N=40 adalah 0,2638 dengan signifikansi 5% maka nilai r hitung > r tabel untuk semua butir pertanyaan. Oleh karena itu setiap butir pertanyaan dinyatakan valid dan kuesioner bisa digunakan sebagai instrument untuk pengumpulan data responden.

Tingkat Motivasi Petani

Tingkat motivasi petani terbagi dalam 2 yaitu motivasi intrinsik dan motivasi ekstrinsik. Semakin tinggi motivasi petani maka tingkat partisipasi petani dalam penyuluhan akan

semakin meningkat. Sehingga tujuan penyuluhan akan mudah tercapai. Motivasi intrinsik terbangun dari dalam diri petani yang meliputi keinginan meningkatkan prestasi, penghargaan, tanggungjawab dan keinginan untuk lebih maju. Motivasi ekstrinsik berasal dari luar diri petani yang dipengaruhi oleh lingkungan sekitar meliputi : kompensasi, status sosial, supervise dan kompetisi. Hal ini sesuai dengan pendapat Hasibuan (2016) yang menyatakan tingkah laku seseorang dipengaruhi serta dirangsang oleh keinginan, kebutuhan, tujuan dan keupayaannya. Tingkat motivasi petani mengikuti penyuluhan dapat dilihat pada tabel 16 berikut ini:

Tabel 6. Tingkat Motivasi Petani

No	Interval Kelas	Jumlah (orang)	Persentase Ket. (%)	
1.	8 - 13	0	0	Sangat Rendah
2.	14 - 19	0	0	Rendah
3.	20 - 25	0	0	Cukup
4.	26 - 32	24	60	Tinggi
5.	33 - 40	16	40	Sangat Tinggi
Total		40	100	

Sumber : Data Primer diolah, 2018

Berdasarkan tabel maka diperoleh hasil persentase motivasi petani masuk dalam kategori tinggi (60%). Tingginya motivasi terlihat dari partisipasi petani dalam mengikuti penyuluhan maupun mengikuti pelatihan yang diadakan oleh Balai Penyuluhan Pertanian Kecamatan Krayan. Penyuluhan diberikan minimal sebulan sekali, dengan membahas permasalahan yang dihadapi petani kemudian

didiskusikan bersama untuk memperoleh solusi bersama. Pelatihan yang pernah diberikan penyuluh misalnya pelatihan pembuatan pupuk organik, pelatihan pengendalian hama terpadu (PHT) dan pelatihan penanaman sistem jajar legowo. Hal ini sesuai dengan pendapat Menurut Mayasari (2015) setiap petani mempunyai motivasi yang berbeda sebagai pendorong dalam melakukan suatu kegiatan

usahatani. Motivasi petani dalam mengembangkan pertanian di perkotaan dapat dilihat dari motivasi fisiologi (*physiological needs*) yaitu kondisi yang mendorong petani untuk cenderung memenuhi kebutuhan ekonomi dan motivasi sosiologi. Motif merupakan sumber dari tindakan yang bertujuan, motif menjadi aktif jika digerakkan oleh berbagai faktor yang kemudian menjadi tujuan yang hendak dicapai baik secara internal maupun eksternal. Salah satu motivasi yang menjadi dorongan petani untuk meningkatkan usahatani adalah pendapatan (Suprayitno, 2012 dalam Dewi, 2016).

Kualitas Pelayanan Penyuluhan

Atribut kualitas pelayanan penyuluhan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Aspek fisik (*tangible*), keandalan (*Reliability*), daya tanggap (*responsiveness*), jaminan (*assurance*) dan empati (*Empathy*). Penyuluh Pertanian

diarahkan untuk melaksanakan tugas pendampingan dan konsultasi bagi pelaku utama dan pelaku usaha dalam mengembangkan usaha agribisnisnya, sehingga adopsi teknologi tepat guna dapat berjalan dengan baik dan pada gilirannya meningkatkan pemberdayaan pelaku utama, produksi, produktivitas, pendapatan dan kesejahteraan petani beserta keluarganya. (Permentan, 2013).

1. Aspek Fisik (*tangible*)

Aspek fisik meliputi sarana dan prasarana yang digunakan selama proses penyuluhan, misalnya bangunan (Balai Penyuluhan Pertanian), media penyuluhan serta ketersediaan penyuluh pertanian yang memberikan penyuluhan. Adapun persepsi responden terhadap kualitas pelayanan penyuluhan dari aspek fisik adalah sebagai berikut :

Tabel 7. Aspek Fisik (*tangible*)

No	Interval	Frekuensi (orang)	Persentase	Kualitas Pelayanan
1.	3 - 6	0	0	Buruk
2.	7 - 10	3	7,5%	Cukup
3.	11 - 15	37	92,5%	Baik
Jumlah		40	100%	

Berdasarkan tabel terlihat bahwa 92,5% responden memiliki persepsi bahwa kualitas pelayanan penyuluhan dalam kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa petani merasa puas terhadap pelayanan penyuluhan yang diberikan oleh BPP Kecamatan Krayan. Hal ini dapat terlihat bahwa di Kecamatan Krayan telah ada Balai Penyuluhan Pertanian sebagai tempat berkumpulnya penyuluh dan sebagai tempat berdiskusi antara penyuluh dan petani. Media penyuluhan yang digunakan masih sederhana, di BPP belum tersedia LCD untuk bisa digunakan dalam penyuluhan namun penyuluhan tetap dilakukan dengan media yang ada dan petani telah merasa puas dengan materi yang disampaikan penyuluh.

Kualitas pelayanan penyuluhan sangat berpengaruh terhadap kepuasan petani hal ini sesuai dengan pendapat Simatupang (2017)

Kualitas layanan penyuluhan yang seharusnya menjadi penilaian mencakup ketepatan pelayanan penyuluhan maupun penampilan penyuluh. Tingkat kepuasan sebagian besar petani terhadap layanan penyuluh tergolong tinggi. Walaupun selama ini pelayanan penyuluhan dirasakan belum memadai dalam membantu kebutuhan petani, terutama ketika petani menghadapi suatu jenis masalah yang benar-benar mengharapakan bantuan penyuluhan seringkali petani sulit untuk mencari bantuan, termasuk bantuan penyuluhan. Keadaan sulit ini lebih diperparah ketika petani tidak memiliki kemampuan untuk mengambil keputusan secara cepat dan tepat sehingga yang dilakukan petani biasanya hanya pasrah pada keadaan.

2. *Reliability* (Kehandalan)

Aspek *reliability* merupakan aspek

kehandalan penyuluh dalam melakukan kegiatan penyuluhan. Meliputi kemampuan penyuluh memberikan pelayanan yang dijanjikan dengan segera, akurat dan

memuaskan. Adapun hasil tabulasi persepsi petani terhadap aspek reliability adalah sebagai berikut:

Tabel 8. Aspek Kehandalan (*Reliability*)

No	Interval Kelas	Frekuensi (Orang)	Persentase	Kualitas Pelayanan
1.	3 - 6	0	0	Buruk
2.	7 - 10	2	5 %	Cukup
3.	11 - 15	38	95 %	Baik
Jumlah		40	100%	

Sumber : Data Primer diolah, 2018

Hasil menunjukkan 95% petani merasa kualitas pelayanan penyuluhan dalam aspek kehandalan termasuk dalam kategori baik. Hal ini didukung oleh kualitas sumber daya manusia terutama penyuluh. Rata-rata penyuluh telah menempuh pendidikan S1 sebanyak 80%, selain itu penyuluh selalu meningkatkan kompetensi diri dengan mengikuti pelatihan-pelatihan baik yang diadakan oleh Dinas Pertanian Kabupaten Nunukan maupun mengikuti pelatihan di Tingkat nasional. Semakin meningkat kompetensi penyuluh baik melalui pendidikan formal maupun non formal maka pelayanan penyuluhan yang diberikan kepada petani semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Kepuasan petani terhadap kegiatan penyuluhan pertanian merupakan syarat penting agar kegiatan penyuluhan pertanian berjalan secara efektif. Kepuasan pada petani akan membuat petani secara sadar dan berkemauan tinggi untuk melakukan perubahan dalam berusahatani yang memungkinkan mereka mencapai keberhasilan (Berkat, 2015).

Kualitas materi penyuluhan yang diberikan kepada petani merupakan salahsatu aspek yang mempengaruhi. Materi disesuaikan dengan kebutuhan dan permasalahan yang dihadapi oleh petani untuk dicarikan solusi bersama. Penyuluh juga mendampingi petani dalam penyusunan Rencana Definitive Kebutuhan kelompok (RDKK). Hal ini sesuai pendapat Mardikanto (2009) yang menyatakan

bahwa materi penyuluhan yang disampaikan oleh seorang penyuluh harus selalu mengacu kepada kebutuhan yang telah dirasakan oleh masyarakat penerima manfaatnya. Tetapi di dalam prakteknya seringkali penyuluh menghadapi kesulitan untuk memilih dan menyajikan materi yang benar-benar dibutuhkan oleh masyarakat penerima manfaatnya. Hal ini bisa disebabkan karena keragaman penerima manfaat yang dihadapi atau keragaman materi yang harus disampaikan pada saat yang sama. Metode penyuluhan yang digunakan penyuluh pada petani di BPP Krayan menggunakan metode ceramah dan diskusi disesuaikan dengan waktu luang petani. Sesuai pendapat Mardikanto dalam Farida (2012), pemilihan metode pendidikan orang dewasa (termasuk penyuluhan) harus selalu mempertimbangkan: (1) waktu penyelenggaraan yang tidak terlalu mengganggu kegiatan/pekerjaan pokoknya, (2) waktu penyelenggaraan sesingkat-singkatnya, dan (3) lebih banyak menggunakan alat peraga.

3. Daya tanggap (*Responsiviness*)

Responsiviness merupakan daya tanggap atau kemampuan penyuluh untuk memberikan respon terhadap permasalahan yang dihadapi petani. Selain itu juga dilihat dari ketepatan penyuluh dalam memberikan solusi pada petani dan kesediaan penyuluh dalam membantu petani. Kualitas penyuluhan dilihat dari aspek *responsiviness* dapat dilihat dari Tabel berikut :

Tabel 9. Aspek Daya Tanggap (*Responsiviness*)

No	Interval Kelas	Frekuensi (Orang)	Persentase	Kualitas Pelayanan
1.	3 - 6	0	0	Buruk
2.	7 - 10	1	2,5 %	Cukup
3.	11 - 15	39	97,5 %	Baik
Jumlah		40	100%	

Sumber : Data Primer diolah, 2018

Terlihat bahwa 97,50% responden menyatakan daya tanggap penyuluh termasuk dalam kategori baik dalam membantu petani menyelesaikan masalah yang dihadapi di usahatani. Hal ini sangat didukung oleh peran penyuluh sebagai fasilitator, yang memberikan kemudahan-kemudahan pada petani serta berperan sebagai konsultan, dimana petani dapat berkonsultasi dengan mudah kepada penyuluh. Menurut Saputri (2016) peningkatan peran penyuluh sebagai fasilitator ini sangat membantu petani dalam meningkatkan perkembangan kelompok tani. Perkembangan kelompok harus didasari dengan peningkatan kapasitas petani. Peningkatan kapasitas petani bisa dengan cara meningkatkan pengetahuan, ketrampilan dan sikap petani dalam kelompok dan dalam berusahatani. Peningkatan pengetahuan, ketrampilan dan sikap ini sangat membantu petani, hal tersebut diharapkan dengan peningkatan kapasitas diri petani, petani akan lebih termotivasi dalam melakukan peningkatan perkembangan kelompok tani.

Meskipun secara geografis wilayah Kecamatan Krayan berupa dataran tinggi dan masih terdapat hutan dengan jalan yang susah dilewati apabila hujan, tidak mengurangi semangat para PPL untuk selalu mendampingi petani.

4. Jaminan (*Assurance*)

Jaminan Kualitas penyuluhan dapat dilihat dari kesiapan penyuluh dalam membuat perencanaan penyuluhan, pelaksanaan penyuluhan dan evaluasi penyuluhan. Puspadi dalam Tahitu (2013) menjelaskan bahwa pada hakekatnya kualitas dari kegiatan penyuluhan pertanian merupakan fungsi kualitas sumberdaya manusia penyuluh pertanian. Kualitas kegiatan penyuluhan pertanian diukur dengan lima indikator, yaitu: (1) materi penyuluhan pertanian, (2) domain yang disentuh dalam melaksanakan rangkaian kegiatan penyuluhan pertanian, (3) memfasilitasi keputusan-keputusan dari petani, (4) keberpihakan kepada petani, dan (5) intensitas kunjungan penyuluh pertanian ke wilayah binaannya. Kualitas pelayanan penyuluhan diharapkan dapat menimbulkan kepuasan bagi petani yang selanjutnya akan bermanfaat dalam upaya ikut meningkatkan kapasitasnya, dengan memberikan pelatihan-pelatihan kepada petani. Pelatihan yang diberikan misalnya pelatihan pembuatan pupuk organik, pelatihan pengendalian hama terpadu dan pelatihan pengelolaan tanaman terpadu. Hal ini sesuai dengan pendapat Farida (2012) bahwa Persepsi petani terhadap kompetensi andragogik PPL adalah mengenai kemampuan PPL dalam memahami petani dan mengembangkan kebutuhan belajar untuk berubah.

Tabel 10. Jaminan (*Assurance*)

No	Interval Kelas	Frekuensi (Orang)	Persentase	Kualitas Pelayanan
1.	3 - 6	0	0	Buruk
2.	7 - 10	3	7,5 %	Cukup
3.	11 - 15	37	92,5 %	Baik
Jumlah		40	100%	

Sumber : Data Primer diolah, 2018

Tabel 10 menunjukkan 92,5% responden menyatakan bahwa kualitas pelayanan penyuluhan adalah baik. Jaminan kualitas pelayanan yang baik akan menjadi motivasi para penyuluh untuk selalu meningkatkan mutu layanan pada petani yang berhubungan dengan peran penyuluh sehingga petani merasa puas dengan penyuluhan yang diberikan. Penyuluhan sangat dibutuhkan bagi petani terutama bagi petani di perbatasan. Dengan sarana prasarana yang terbatas, semua kegiatan penyuluhan dapat dilaksanakan, dan petani mendapat manfaat dari kegiatan penyuluhan tersebut. Kemampuan penyuluh dalam memahami

kebutuhan petani dan memberikan layanan informasi dan pengetahuan baru bagi petani akan sangat mendukung kualitas pelayanan penyuluhan yang diberikan oleh penyuluh.

5. Empati (*Emphaty*)

Seorang penyuluh harus memiliki rasa empati kepada petani. Rasa empati dapat diukur dari kemampuan penyuluh dalam mendengarkan keluhan petani, penyuluh mengetahui kebutuhan petani dan penyuluh mampu berkomunikasi efektif dengan petani. Adapun hasil kualitas penyuluhan dari aspek empati dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 11. Empati (*Emphaty*)

No	Interval Kelas	Frekuensi (Orang)	Persentase	Kualitas Pelayanan
1.	3 - 6	0	0	Buruk
2.	7 - 10	2	5 %	Cukup
3.	11 - 15	38	95 %	Baik
Jumlah		40	100%	

Sumber : Data Primer diolah, 2018

Berdasarkan hasil Tabel 95% responden menyatakan aspek empati penyuluh dalam kualitas penyuluhan termasuk dalam kategori baik. Hal ini terlihat dari hubungan yang harmonis antara penyuluh dan petani. Komunikasi telah terjalin efektif, sehingga informasi dan materi penyuluhan tersampaikan dengan baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Wijayanti (2015) yang menyatakan dimensi kelima kualitas jasa untuk mengukur tingkat kepuasan petani terhadap kinerja Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL) di Kabupaten Kutai Timur adalah *emphathy* (empati) yang dilihat dari mudahnya PPL ditemui atau dihubungi, keadilan dalam memberikan pelayanan dan

ketepatan waktu dalam memberikan penyuluhan atau pelayanan. Dari 4 sub indikator yang diajukan, petani menilai bahwa PPL mudah untuk ditemui atau dihubungi oleh petani mendapatkan skor realita tertinggi yaitu 4,23 (sangat baik) sedangkan harapan petani sebesar 4,47 (sangat diharapkan), sehingga masih terjadi gap sebesar 0,23. Hal ini menunjukkan PPL mudah untuk ditemui atau dihubungi oleh petani sudah sangat baik hanya saja masih perlu ditingkatkan mengingat masih ada gap antara realita dan harapan. Secara keseluruhan Kualitas Pelayanan Penyuluhan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 12. Tingkat Kualitas Pelayanan Penyuluhan

No	Interval Kelas	Frekuensi	Persentase(%)	Tingkat Kualitas Pelayanan
1.	15 - 26	0	0	Sangat Buruk
2.	27 - 38	0	0	Buruk
3.	39 - 50	2	5	Cukup
4.	51 - 62	17	42,5	Baik
5.	63 - 75	21	52,5	Sangat Baik

Sumber : Data Primer diolah, 2018

Berdasarkan responden menyatakan 5% kualitas pelayanan dalam kategori cukup, 42,5% dalam kategori baik dan 52,5% responden menyatakan kualitas pelayanan sangat baik. Kualitas pelayan penyuluhan dapat dilihat dari 5 dimensi (*tangible, resposiviness, reliability, assurance dan emphaty*). Penyuluh dituntut mampu memberikan pelayanan yang prima terhadap petani agar tujuan penyuluhan bisa tercapai. Tujuan penyuluhan adalah mengubah perilaku petani (pengetahuan, sikap dan keterampilan) sehingga mereka mampu bertani berusaha tani dengan baik (*better farming*), bertani lebih menguntungkan (*better business*) dan petani lebih hidup sejahtera (*better living*). Semakin baik kualitas pelayanan yang diberikan maka citra dan reputasi dari penyuluhan akan semakin baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Kotler (2000) dalam Berkat (2015) bahwa kepuasan pelanggan merupakan kepuasan terhadap sesuatu pelayanan serta bagaimana

pelayanan itu dapat memenuhi harapan pelanggan secara baik. Dalam kontek penyuluhan pertanian berarti kepuasan petani terjadi apabila mereka menerima jasa penyuluhan pertanian sesuai dengan yang mereka pikirkan atau harapkan sebelumnya.

Hubungan Antara Motivasi Petani dan Kualitas Pelayanan Penyuluhan

Motivasi petani merupakan motivasi petani untuk berpartisipasi aktif dalam mengikuti penyuluhan. Motivasi dapat berasal dari faktor intrinsik (dalam diri) dan ekstrinsik (pengaruh lingkungan). Motivasi petani juga berhubungan dengan kualitas pelayanan penyuluhan. Motivasi petani perlu didukung oleh mutu layanan penyuluhan yang baik, agar petani merasakan manfaat dan merasa puas dengan mengikuti penyuluhan yang diadakan oleh BPP Kecamatan Krayan. Berikut hasil analisis korelasi antara tingkat motivasi dan tingkat kualitas pelayanan penyuluhan dengan menggunakan bantuan SPSS :

Tabel 13. Hasil Analisis Korelasi Tingkat Motivasi Petani dan Tingkat Kualitas Pelayanan Penyuluhan

No	Uraian Korelasi Spearman Rank	Nilai	Keterangan
1.	Koefisien Korelasi	0,566	Sedang
2.	Signifikansi	0,000	Signifikan

Sumber : Data Primer diolah, 2018

Berdasarkan uji korelasi maka hubungan antara tingkat motivasi dan tingkat kualitas pelayanan penyuluhan dalam kategori hubungan yang sedang / cukup kuat dan signifikan dengan hubungan yang positif atau searah. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi motivasi petani maka akan semakin baik kualitas pelayanan penyuluhan yang diberikan. Penyuluhan akan terjalin secara efektif apabila didukung partisipasi aktif dari petani. Sesuai dengan pengertian penyuluhan menurut Undang-Undang No 16 Tahun 2006 Tentang Sistem Penyuluhan Pertanian, Perikanan dan Kehutanan (UU SP3K) penyuluhan adalah proses pembelajaran bagi pelaku utama serta pelaku usaha agar mereka mau dan mampu menolong dan mengorganisasikan dirinya dalam mengakses informasi pasar, teknologi, permodalan, dan sumberdaya

lainnya, sebagai upaya untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi usaha, pendapatan, dan kesejahteraannya, serta meningkatkan kesadaran dalam pelestarian fungsi lingkungan hidup. Petani yang telah termotivasi untuk berpartisipasi aktif dalam penyuluhan tentu perlu didukung dengan layanan penyuluhan yang didapatkannya yang meliputi kelima dimensi aspek layanan tersebut. Peran pemerintah sebagai penentu kebijakan penyuluhan pertanian juga sangat berpengaruh terhadap pelayanan yang diberikan oleh lembaga penyuluhan melalui dinas terkait Proses penyuluhan antara penyuluh dan petani merupakan penghubung yang bersifat dua arah antara pengetahuan yang dibutuhkan petani dengan pengalaman baru yang terjadi dipihak para ahli dan kondisi nyata yang dialami petani. Sehingga

penyuluhan pertanian akan dapat terselenggara dengan produktif, efektif dan efisien apabila didukung oleh para penyuluh pertanian yang menguasai materi, metode, teknik, organisasi, instrumen-instrumen dan manajemen penyuluhan pertanian dengan baik.

KESIMPULAN

Tingkat motivasi petani mengikuti penyuluhan pertanian 60% dalam kategori tinggi dan 40% motivasi petani sangat tinggi untuk mengikuti penyuluhan.

Kualitas pelayanan penyuluhan pertanian dilihat dari lima dimensi yaitu fisik (*tangible*), kehandalan (*reliability*), daya tanggap (*responsiviness*), jaminan (*assurance*) dan empati (*emphaty*). Secara keseluruhan responden menyatakan 5% kualitas pelayanan cukup baik, 42,5% baik dan 52,5% kualitas pelayanan penyuluhan dalam kategori sangat baik.

Hubungan antara tingkat motivasi dan kualitas pelayanan penyuluhan dianalisis menggunakan korelasi spearman rank memiliki koefisien 0,566 (korelasi sedang) dengan signifikan 0,000.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan sehingga laporan penelitian dosen pemula dapat terselesaikan :

1. Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karuniaNYA.
2. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) Universitas Borneo Tarakan.
3. Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Krayan Kabupaten Nunukan.
4. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Borneo Tarakan.
5. Semua pihak yang telah membantu sehingga terselesaikannya laporan akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S.2008. *Prosedur Penelitian*. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Abubakar, 2010. *Kualitas Pelayanan Penyuluh Pertanian dan Kepuasan Petani Dalam Penanganan dan Pengolahan Hasil Ubi Jalar*. *Jurnal Penyuluhan Pertanian Vol.5 (1)*.
- Alif,Muhammad, 2017. *Partisipasi Petani Dalam Komunikasi Penyuluhan*. *Journal Of Communication Studies Vol 2 (2)*.
- Asih, Dewi.2009. *Analisis Karakteristik dan Tingkat Pendapatan Usahatani Bawang Merah di Sulawesi Tengah*.*Jurnal Agroland Volume 16 (1): 53-59*.
- Balai Penyuluhan Pertanian, 2018. *Programa Penyuluhan Pertanian, Kecamatan Krayan*.
- Berkat dan Sunaryati, 2015. *Analisis Kepuasan Petani Terhadap Kegiatan Penyuluhan Pertanian di Kelurahan Kalampangan Kota Palangka Raya Kalimantan Tengah*.*Jurnal Agribisnis Vol 9 (1) : 1 – 10*.
- Dewi,Utami dan Ihsaniyati, 2016. *Motivasi Petani Berusahatani Padi*.*Jurnal Agrista Vol 4 (3) : 104 – 114*.
- Farida, Ida. 2012.*Persepsi Petani Terhadap Kompetensi Penyuluh Pertanian Lapang di Kecamatan Pontang Kabupaten Serang Provinsi Banten*, Tesis. Sekolah Pasca Sarjana, IPB.Bogor.
- Harmoko, 2017. *Tingkat Motivasi Petani Dalam Beternak Sapi di Kecamatan Sambas Kabupaten Sambas*, *JSEP Vol 10 (1)*.
- Hidayanti, Nurmia,2015.*Motivasi Petani Kakao Begabung Dalam Kelompok Tani di Kelurahan Kapalo Koto Kecamatan Payakumbuh Selatan*. *Jurnal Faperta No 2 (2)*.
- Marsaulina, Mindo,2014. *Persepsi Petani Padi Terhadap Kegiatan Penyuluhan Pertanian di Desa Sukarami Kelurahan Taba Penanjung Kabupaten Bengkulu Tengah* . *Jurnal Agritepa Vol 1(1)*.

SELEKSI DAN IDENTIFIKASI CENDAWAN TANAH DAN ENDOFIT SEBAGAI UPAYA MITIGASI SERANGAN GANODERMA PADA TANAMAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)

SELECTION AND IDENTIFICATION OF RHIZOSPHERE FUNGI AND ENDOPHYTIC AS A MITIGATION EFFORT TO GANODERMA ATTACK ON OIL PALM PLANT (*Elaeis guineensis* Jacq.)

Nurjannah¹⁾, Kartina²⁾, Muh. Adiwena³⁾

^{1,2,3)} Fakultas Pertanian, Universitas Borneo Tarakan
Jalan Amal Lama Nomor 1, Tarakan
Email: ¹ Jen.nurjannah905@gmail.com

ABSTRAK

Penyakit busuk pangkal batang merupakan penyebab kerugian paling besar pada tanaman kelapa sawit dibandingkan dengan organisme pengganggu tanaman (OPT) lainnya. Penyakit tersebut disebabkan oleh cendawan patogen *Ganoderma boninense*. Upaya pengendalian infeksi *G. boninense* menggunakan Agen Pengendali Hayati (APH) merupakan metode yang paling baik karena bersifat efektif, efisien, ramah lingkungan dan berkelanjutan. Agen Pengendali Hayati (APH) merupakan organisme yang dapat digunakan untuk keperluan pengendalian hama dan penyakit atau organisme pengganggu tumbuhan (OPT) dalam proses produksi dan pengolahan hasil pertanian. Cendawan tanah dan endofit diketahui memiliki kemampuan antagonis terhadap *G. boninense*, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai APH untuk tanaman kelapa sawit. Isolat cendawan tanah dan endofit diisolasi dari sampel tanah dan akar tanaman kelapa sawit dengan metode *spread plate* pada media PDA (*Potato Dextrose Agar*). Isolat cendawan tersebut kemudian diuji keamanan hayati menggunakan benih mentimun dan padi, sehingga diperoleh 18 isolat bersifat nonpatogen yang tidak menimbulkan gejala kerusakan pada benih dan kecambah uji. Penelitian dilanjutkan dengan uji antagonis isolat cendawan terhadap *G. boninense* secara *in vitro*, dan diketahui 12 isolat cendawan mampu menghambat pertumbuhan *G. boninense*. Dari penelitian ini diperoleh enam isolat cendawan yang memiliki kemampuan daya hambat terhadap *G. boninense* di atas 50% yaitu CE-8: 53,5%; CR-16: 61,5%; CR-1:61,9%; CE-3: 64,0%; CR-10: 65,2%; dan CE-4: 85,1%. Enam isolat cendawan tersebut merupakan isolat yang berpotensi digunakan sebagai APH untuk tanaman kelapa sawit.

Kata Kunci : *Ganoderma Boninense*, Cendawan Tanah, Endofit, Kelapa Sawit

ABSTRACT

Basal Stem Rot (BSR) disease causes the greatest losses on oil palm plant compared to other plant pest organisms. The disease is caused by Fungal Ganoderma boninense. Infection control efforts of G. boninense by Biological Control Agents is the best method because it is both effective, efficient, environmentally friendly and sustainable. Biological Control Agents is an organism that can be used for the purpose of controlling pests and disease or plant pest organisms in the process of agricultural production and processing. Rhizosphere fungi and endophyte is known to have the capability of antagonist against g. boninense, thus potentially utilized as APH to plant oil palm. Isolates of Rhizosphere fungi and endophyte from samples of soil and plant roots with Palm oil spread plate method on medium PDA (Potato Dextrose Agar). Isolates of fungal tested for biological security using a cucumber and rice seeds, for resulted 18 isolates are non phatogen which does not cause the symptoms of damage to the seed and seedling testing. The research continued with the antagonistic

test, isolates fungal non pathogen test against G. boninense in in vitro, and note 12 isolates of fungal are able to inhibit the growth of G. boninense. From this research obtained six isolates of fungal that has the ability against G. boninense above 50%, namely CE-8:53.5%; CR-16:61.5%; CR-1:61,9%; CE-3:64.0%; CR-10:65.2%; and CE-4:85.1%. Six isolates of fungal are potentially used as Biological Control Agents to oil palm plant.

Keywords: Ganoderma Boninense, Rhizosphere Fungi, Endophyte, Oil Palm

PENDAHULUAN

Ganoderma boninense merupakan patogen penyebab penyakit busuk pangkal batang pada tanaman kelapa sawit. Penyakit tersebut adalah penyebab kerugian paling besar pada tanaman kelapa sawit dibandingkan dengan organisme pengganggu tanaman (OPT) lainnya. Cendawan *G. boninense* tergolong cepat menyebar di perkebunan kelapa sawit karena sifatnya yang mudah menular melalui kontak akar antar tanaman kelapa sawit. Selanjutnya, tanaman yang sudah terinfeksi oleh cendawan ini umumnya sudah tidak bisa diselamatkan lagi dan harus dieradikasi (Cooper et al., 2011).

Upaya pengendalian infeksi *G. boninense* menggunakan Agen Pengendali Hayati (APH) merupakan metode yang paling baik karena bersifat efektif, efisien, ramah lingkungan dan berkelanjutan. Keefektifan APH dalam mengendalikan *G. boninense* sangat dipengaruhi oleh jenis dan banyaknya metabolit sekunder yang dihasilkan pada saat diaplikasi ke tanaman.

Metabolit sekunder diproduksi oleh organisme yang tidak secara langsung terlibat dalam pertumbuhan, perkembangan, dan reproduksi organisme tersebut. Beberapa cendawan dilaporkan mampu memproduksi metabolit sekunder seperti antibiotika, enzim, hormon, dan toksin (Schulz et al., 2002). Cendawan *Beuveria bassiana*, *Trichoderma* sp., *Gliocladium* sp., dan *Metarhizium* sp. diketahui mampu memproduksi metabolit sekunder seperti asam oksalat, mikotksin, manitol, antrakuinon, trikodermaol, 3-metilbut-2-enil eter, dan senyawa-senyawa lainnya. Senyawa-senyawa tersebut merupakan senyawa kunci bagi APH dalam mengendalikan patogen (Soesanto, 2014).

Penggunaan APH dalam upaya pengendalian patogen tanaman merupakan solusi dalam meningkatkan produksi tanaman. Saat ini penggunaan cendawan tanah dan endofit sebagai APH masih belum mendapat perhatian khusus bahkan digunakan secara penuh. Hal tersebut disebabkan belum banyaknya produk APH di Indonesia yang telah teruji efektif menekan pertumbuhan *G. boninense* pada kelapa sawit. Karena itu perlu dilakukan seleksi, dan identifikasi cendawan tanah dan endofit sebagai Agen Pengendali Hayati (APH) yang efektif untuk mengendalikan serangan *G. boninense*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Perlindungan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Borneo Tarakan. Sampel tanah dan tanaman kelapa sawit diperoleh dari perkebunan kelapa sawit PT Darma Inti Sawit Lestari di Kalimantan Utara.

Alat dan bahan yang digunakan antara lain cawan petri, tabung reaksi, rak tabung, laminar air flow, bunsen, timbangan analitik, tabung erlenmeyer, autoklaf, microbiology glass bead, jarum ose, inkubator, mikro pipet, sampel tanah dan endofit tanaman kelapa sawit, media Skim Milk Agar (SMA), media Pikovskaya's Agar (PVK), media Potato Dextrose Agar (PDA), NaOCl (Natrium Hipoklorit), akuades steril, alkohol 70%, agar-agar, plastik tahan panas dan aluminium foil. Penelitian ini dilaksanakan dalam empat tahapan yaitu:

Isolasi dan Purifikasi Cendawan Tanah dan endofit

Masing-masing sampel dikompositkan kemudian disuspensikan dalam 100 mL akuades steril lalu dishaker selama 20 menit dengan

kecepatan 100 rpm. Selanjutnya diinokulasikan pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dan diratakan menggunakan *microbiology glass bead*. Diinkubasi pada suhu 25°C selama 5 hari. Isolat yang tumbuh kemudian dipurifikasi pada media yang sama hingga diperoleh kultur murni.

Uji Keamanan Hayati

Pengujian ini dilakukan untuk mengeliminasi isolat cendawan yang berpotensi sebagai patogen tanaman menggunakan benih padi dan mentimun. Sebanyak 10 benih mentimun dan padi ditanam pada 2 cawan petri yang telah ditumbuhi koloni cendawan pada medium PDA. Sebagai kontrol, benih ditanam pada media PDA yang tidak ditumbuhi cendawan. Pengamatan perkecambahan benih dilakukan setelah 14 hari.

Uji Antagonis Isolat Cendawan Terhadap *G. boninense* secara in vitro

Uji antagonis dilakukan untuk mengetahui kemampuan cendawan tanah dan endofit dalam menghambat pertumbuhan *G. boninense* yang bersifat virulen secara *in vitro*. Pengujian dilakukan dengan metode oposisi langsung.

Isolat diuji secara langsung dengan ditumbuhkan secara oposisi dengan isolat *G. boninense*. Pengujian dilakukan mengikuti pola rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 ulangan (Naher et al., 2014).

Analisis data

Analisis data jumlah isolat dan uji patogenitas dilakukan secara kuantitatif. data karakteristik isolat dianalisis secara deskriptif. Pengujian antagonisme dianalisis secara kuantitatif dengan membandingkan hasil persentase penghambatan untuk melihat aktifitas cendawan tanah dan endofit dalam menekan pertumbuhan *G. boninense* secara *in Vitro*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Keamanan Hayati

Uji keamanan hayati dilakukan menggunakan benih mentimun dan padi. Isolat cendawan dianggap patogen apabila menyebabkan timbulnya gejala nekrotik, layu, kerdil, keriting, hawar, dan rebah pada benih uji.

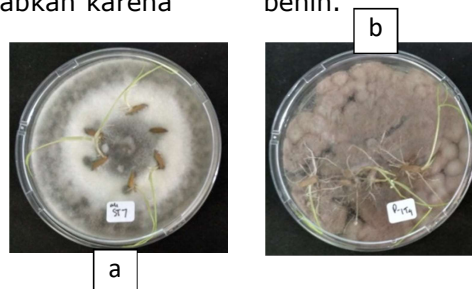
Tabel 1. Hasil Uji Keamanan Hayati Isolat Cendawan Tanah dan Endofit

No.	Kode isolat	Uji Patogenitas
1	CT-1	-
2	CT-2	-
3	CT-3	+
4	CT-4	+
5	CT-5	-
6	CT-6	-
7	CT-7	-
8	CT-8	-
9	CT-9	+
10	CT-10	-
11	CT-11	+
12	CT-12	-
13	CT-13	-
14	CT-14	+
15	CT-15	-

16	CT-16	-
17	CT-17	-
18	CT- 18	+
19	CE-1	-
20	CE- 2	+
21	CE-3	-
22	CE-4	-
23	CE-5	-
24	CE-6	-
25	CE-7	+
26	CE-8	-

Berdasarkan uji keamanan hayati diperoleh 18 isolat bersifat non patogen terhadap benih mentimun dan padi (Tabel1). Cendawan yang bersifat patogen dapat menyebabkan benih tidak berkecambah, nekrosis, terhambatnya pertumbuhan atau kematian kecambah (Gambar 1). Gejala tersebut disebabkan karena

beberapa jenis cendawan mampu menghasilkan metabolit sekunder yang bersifat toksin bagi benih maupun kecambah (Howlett 2006). Toksin yang dihasilkan cendawan berperan dalam penghambatan pertumbuhan kecambah, perubahan warna, pelapukan, dan pembusukan benih.



Gambar 1. Isolat Cendawan Patogen

Isolat cendawan patogen tidak dapat digunakan sebagai APH karena jika diaplikasikan pada tanaman dapat menyebabkan kematian tanaman tersebut. Pada penelitian ini, dari 26 isolat cendawan terdapat 18 isolat yang bersifat non-patogen, isolat tersebut diketahui tidak menyebabkan kerusakan pada benih tanaman mentimun ataupun padi.

Uji Antagonis Isolat Cendawan terhadap *G. boninense* Secara *in vitro*

Uji antagonis isolat cendawan tanah dan endofit kelapa sawit terhadap *G. boninense* dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan isolat sebagai agen antagonisme terhadap pertumbuhan *G. boninense*. *G. boninense* merupakan penyebab kerusakan tanaman kelapa sawit secara luas dengan

intensitas serangan mencapai 80%. Pengujian ini dilakukan secara *in vitro* dengan metode oposisi langsung menggunakan isolat cendawan tanah dan endofit. Dari hasil pengujian diketahui 12 isolat cendawan mampu menghambat pertumbuhan *G. boninense*, dan enam isolat diantaranya (CR-1, CR-10, CR-16, CE-3, CE-4, CE-8) memiliki daya hambat di atas 50% (Tabel 2).

Cendawan antagonisme mempunyai kemampuan dalam menghambat perkembangan patogen dengan berbagai mekanisme, antara lain melalui kompetisi ruang dan nutrisi, antibiosis dengan menghasilkan antibiotik tertentu berupa senyawa kimia yang mudah menguap (volatile) dan tidak menguap (non volatile) atau lytic enzymes yaitu kitinase, protease, dan glukukanase, parasitisme dengan

tumbuh mengelilingi miselium patogen dan induksi ketahanan tanaman (Van Wees et al. 2008).

Tabel 2. Hasil Uji Antagonis Cendawan Terhadap *G. boninense* Secara *In Vitro*

No.	Kode isolat	Daya Hambat
1	CR-1	61,9%
2	CR-2	0%
3	CR-5	1,7%
4	CR-6	0%
5	CR-7	3,5%
6	CR-8	10,3%
7	CR-10	65,2%
8	CR-12	0%
9	CR-13	45,4%
10	CR-15	0%
11	CR-16	61,5%
12	CR-17	14,8%
13	CE-1	0%
14	CE-3	64,00
15	CE-4	85,1%
16	CE-5	3,5%
17	CE-6	0%
18	CE-8	53,5%

Isolat cendawan CR-1, CR-10, CR-16, CE-3, CE-4, dan CE-8 merupakan isolat dengan kemampuan antagonis tinggi terhadap pertumbuhan parasit *G. boninense*. Isolat cendawan CR-1, CR-10, dan CR-16 merupakan isolat yang berasal dari tanah, sedangkan Isolat cendawan CE-3, CE-4, dan CE-8 merupakan isolat yang berasal dari akar tanaman kelapa sawit. Isolat Isolat CE-4 memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *G. boninense* hingga 85,1%, kemampuan ini merupakan kemampuan tertinggi diantara seluruh isolat cendawan yang diperoleh, baik dari sampel tanah maupun sampel akar tanaman kelapa sawit. Dari penelitian ini diperoleh enam isolat yang berpotensi dimanfaatkan sebagai agen pengendali hayati (APH) terhadap serangan *G. boninense* pada perkebunan kelapa sawit khususnya di Kalimantan Utara.

KESIMPULAN

Pada penelitian ini diperoleh enam isolat cendawan dengan kemampuan daya hambat

lebih dari 50% terhadap pertumbuhan *Ganoderma boninense*. Hal ini menunjukkan bahwa keenam isolat tersebut memiliki potensi digunakan sebagai APH terhadap serangan *G. boninense* pada perkebunan kelapa sawit. Kemampuan daya hambat keenam isolat cendawan tanah dan endofit tanaman kelapa sawit secara berturut-turut ialah CR-1:61,9%, CR-10: 65,2%, CR-16: 61,5%, CE-3: 64,0%, CE-4: 85,1%, dan CE-8: 53,5%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terselesainya penelitian ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu diucapkan terimakasih kepada LPPM Universitas Borneo Tarakan yang telah memberikan dana penelitian. Kepada Fakultas Pertanian Universitas Pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

Berg G, Smalla K. 2009. Plant species and soil type cooperatively shape the structure and function of microbial communities

- in the rhizosphere. *FEMS Microbiology Ecology* 68 (1): 1-13.
- Cooper RM, Flood J, dan Rees R. 2011. *Ganoderma boninense* in oil palm plantations: current thinking on epidemiology, resistance and pathology. *Planter*. 87(1024):515-526.
- Darus A, dan Basri M. 2000. Intensive IPM for management of oil palm pests. *Oil Palm Bulletin*. 41(1):1-14.
- Flood J, Hasan Y, dan Foster H. 2002. *Ganoderma* diseases of oil palm—an interpretation from Bah Lias Research Station. *Planter*. 78(921):689-710.
- Garrett SD. 2016. *Soil Fungi and Soil Fertility: an Introduction to Soil Mycology*. Elsevier.
- Hamilton EW, Frank DA. 2001. Can plants stimulate soil microbes and their own nutrient supply: Evidence from a grazing tolerant grass. *Ecology* 82 (9): 2397-2402.
- Hushiarian R, Yusof NA, dan Dutse SW. 2013. Detection and control of *Ganoderma boninense*: strategies and perspectives. *SpringerPlus*. 2(1):555-567.
- Howlett BJ. 2006. Secondary metabolite toxins and nutrition of plant pathogenic fungi. *Current Opinion in Plant Biology* 9 (4): 371-375
- Khairudin H, dan Chong T. 2008. An overview of the current status of *Ganoderma* biologically active secondary metabolites. *Mycological Research*. 106(9):996-1004.
- Sibanda EP, Mabandla M, dan Mduluza T. 2018. A review of endophytic fungi bioprospecting in Africa-1994 to 2014. *Current Biotechnology*. 7(2):80-88.
- Siddiquee S, Yusuf UK, Hossain K, dan Jahan S. 2009. In vitro studies on the potential *Trichoderma harzianum* for antagonistic properties against *Ganoderma boninense*. *Journal Food Agricultural and Environment*. 7(3):970-976.
- Soesanto L. 2014. Metabolit sekunder agensia pengendali hayati: terobosan baru pengendalian organisme pengganggu basal stem rot and its management in a large plantation group in Malaysia. *Planter*. 84(988):469-482.
- Khan AR, Ullah I, Waqas M, Shahzad R, Hong S-J, Park G-S, Jung BK, Lee I-J, dan Shin J-H. 2015. Plant growth-promoting potential of endophytic fungi isolated from *Solanum nigrum* leaves. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*. 31(9):1461-1466.
- Naher L, Yusuf UK, Tan SG, Siddiquee S, dan Islam MR. 2014. In vitro and in vivo biocontrol performance of *Trichoderma harzianum* Rifai on *Ganoderma boninense* Pat. related to pathogenicity on oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Journal of Pure and Applied Microbiology*. 8(2):973-978.
- Paterson R. 2007. *Ganoderma* disease of oil palm—A white rot perspective necessary for integrated control. *Crop Protection*. 26(9):1369-1376.
- Priwiratama H, dan Susanto A. 2014. Utilization of fungi for the biological control of insect pests and *Ganoderma* disease in the Indonesian oil palm industry. *Journal of Agricultural Science and Technology*. 4(2):103-111.
- Schulz B, Boyle C, Draeger S, Römmert A-K, dan Krohn K. 2002. Endophytic fungi: a source of novel tanaman perkebunan. Online. Diakses pada 29 April 2018. Tersedia pada: https://www.researchgate.net/publication/278261729_Terobosan_baru_atasi_penggangu_tanaman.
- Suwandi S, Sutarya R, dan Setiawati W. 2016. Eksplorasi, karakterisasi, dan pemanfaatan cendawan berguna untuk memperbaiki pertumbuhan sayuran. *Jurnal Hortikultura*. 23(2):143-152.
- Van Wees SC, Van der Ent S, Pieterse CM. 2008. Plant immune responses triggered by beneficial microbes. *Current Opinion in Plant Biology* 11 (4): 443-448.

PENGUNAAN PEMBELAJARAN 4.0 BERBANTUAN APLIKASI GOOGLE CLASSROOM DAN GOOGLE FORM DALAM MATA KULIAH ILMU SOSIAL BUDAYA DASAR

4.0 LEARNING USING GOOGLE CLASSROOM APPLICATION AND GOOGLE FORM ON BASIC SOCIAL AND CULTURE SUBJECT

Desy Irsalina Savitri¹⁾

¹⁾ Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Borneo Tarakan
Jalan Amal Lama Nomor 1, Tarakan
Email: ¹ desy.irsalinasavitri@gmail.com

ABSTRAK

Era globalisasi sudah lama didengungkan di Indonesia, globalisasi IPTEK sudah hampir menyebar di Indonesia bahkan di pulau yang jauh dari pusat pengembangan di ibu kota provinsi misalnya di Tarakan Kalimantan Utara. Begitu pula dengan kemajuan teknologi, kemajuan teknologi selalu dikaitkan dengan globalisasi. Tidak dapat dipungkiri bahwa perkembangan teknologi tidak dapat dihindarkan dari kehidupan manusia bahkan di Kota Tarakan. Hal tersebut juga dikaitkan dengan pembangunan SDM terhadap relevansi pada dunia pekerjaan. Semua tenaga pendidik perlu menyiapkan Peserta didik yang siap dalam berkompetitif dalam kehidupan dan pendidikan. Peserta didik, dalam hal ini mahasiswa sudah disiapkan untuk mengenal teknologi. Pada artikel kali ini peneliti menerapkan pembelajaran 4.0 kepada mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Borneo Tarakan dalam mata kuliah Ilmu Sosial Budaya Dasar untuk mengetahui kebermanfaatan pembelajaran kepada mahasiswa Universitas Borneo Tarakan. Penelitian ini menggunakan pembelajaran jarak jauh 4.0 yang dapat dilaksanakan dimana saja tanpa batasan ruang kelas dengan bantuan aplikasi *google classroom*. Untuk mengetahui efektifitas pembelajaran peneliti menggunakan tes tulis dengan bantuan aplikasi *google form*. Hasil penelitian dari 3 kelas yang berbeda menggunakan aplikasi *google form* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan. Kelas A dan B mengalami hasil yang dapat dikatakan kurang memuaskan yaitu di tingkat rata-rata angka 66-69%. Sedangkan kelas C memiliki nilai rata-rata 76,77%.

Kata Kunci : Pembelajaran 4.0, Google Clasroom, Google Form

ABSTRACT

The era of globalization has long been echoed in Indonesia. Globalization of science and technology has almost spread in Indonesia even to the entire archipelago, for instance in Tarakan, North Kalimantan. Likewise with technological progress, technological progress has always been associated with globalization. It is undeniable that technology development cannot be avoided from human life even in Tarakan City. This is also related to the development of human resources to the relevance of the world of work. All educators need to prepare students who are ready to be competitive in life and education. College students have been prepared to get to know technology. In this article the researcher applies 4.0 learning to the students of the Faculty of Teacher Training and Education of the Borneo University of Tarakan in the field of Basic Social and Culture Sciences to find out the usefulness of learning to students of Borneo University of Tarakan. This study uses 4.0 distance learning that can be carried out anywhere without classroom limitations with the help of the google classroom application. To find out the effectiveness of learning researchers used a written test by the google form application. The results of research from 3 different classes using the google form application indicate that there are significant differences. Class A and B experience results that can be said to be less satisfactory, namely at the average level of 66-69%. While C class has an average value of 76.77%.

Keywords: 4.0 Learning, Google Clasroom, Google Form

PENDAHULUAN

Teknologi selalu mengalami perubahan dan perkembangan pada setiap jaman. Teknologi berkembang karena adanya manusia. Keberadaan manusia dan teknologi tidak dapat dipisahkan, kedua faktor tersebut pasti saling berkaitan. Perkembangan teknologi dipengaruhi oleh manusia, sebaliknya manusia juga dipengaruhi oleh perkembangan teknologi. Saat ini berada pada perkembangan era globalisasi yang hampir menyeluruh disetiap poros dunia. Maka siapa yang tidak mampu mengikuti arus perkembangan teknologi dengan baik akan tergilas oleh jaman.

Indonesia negara yang memiliki banyak pulau yang tersebar atas berbagai macam manusia. Merupakan bentuk tantangan tersendiri dalam mengikuti perkembangan jaman. Terutama dalam mengembangkan sumber daya manusianya. Kualitas sumber daya manusia memengaruhi kualitas daya kompetisi di dalam masyarakat.

Pulau Kalimantan merupakan salah satu pulau besar di Indonesia, namun hingga saat ini pendidikan dan perkembangan sumber daya manusianya belum mampu berkembang secara maksimal. Masih terdapat pendidikan belum merata. Misalnya hasil dari upaya pengembangan pendidikan di Kalimantan Tengah berbeda dengan di Kalimantan Utara. Namun sebenarnya ranah pendidikan dapat diberikan dan dikembangkan dimana saja. Hanya saja dari faktor tenaga pendidik diharapkan untuk lebih kreatif mengembangkan sistem pendidikan sesuai dengan keunikan masing-masing daerah. Saat ini jaringan internet sangat menjamur di semua kalangan dan semua usia di masyarakat. Maka pendidik perlu mendayagunakan internet sebagai cara mentransfer ilmu pengetahuan.

Perlu diingat bahwa terdapat berbagai cara dalam menerapkan proses pembelajaran, salah satunya pembelajaran 4.0 yang memanfaatkan jaringan internet. Pembelajaran 4.0 di lingkup pendidikan perguruan tinggi merupakan salah

satu upaya grand desain dari pemerintah untuk meningkatkan daya saing mahasiswa sebagai bekal awal meningkatkan sumber daya manusia. Selanjutnya tinggal bagaimana upaya dari tenaga pendidiknya menerapkan dan mengembangkan usaha tersebut.

Pembelajaran 4.0 merupakan bentuk penerapan pembelajaran yang memanfaatkan perkembangan teknologi dengan berbantuan aplikasi *google classroom* dan *google form*.

Albantani dan Rozak (2018) *google classroom* sebuah aplikasi yang dirancang untuk mempermudah interaksi antara pendidik dengan peserta didiknya dalam dunia maya. Aplikasi ini memberikan kesempatan kepada para pendidik untuk memperdalam bidang keilmuan yang ingin dimilikinya kepada peserta didik. Tenaga pendidik memiliki peran sebagai fasilitator dan memiliki keleluasaan waktu untuk membagikan kajian keilmuan dan memberikan tugas mandiri kepada mahasiswa. Selain itu, pendidik juga dapat membuka ruang diskusi bagi para peserta didik secara online. Namun demikian, terdapat syarat pasti dalam mengaplikasikan *google classroom* yaitu membutuhkan akses internet.

Putri (2017) memaparkan bahwa kegiatan pembelajaran merupakan proses mentransferkan pesan pembelajaran berupa materi belajar dari sumber belajar kepada peserta didik salah satunya menggunakan *google classroom*. *Google Classroom* ini dapat menghubungkan dosen dan mahasiswa secara digital. Aplikasi terbaru Google ini selain dapat diakses di PC juga dapat diakses melalui ponsel dan tablet berbasis android dan iOS. Salah satu kecanggihan dari aplikasi ini adalah dapat digunakan secara bersama-sama dalam kelompok.

Shaharane, dkk (2017) said *online education continues to grow and is playing an increasingly significant role in Malaysian higher education. On the context of integration of Google classroom into the teaching and learning of data mining and related applications concepts, the users (teachers or students) must have perceptions that Google classroom is useful in helping in the teaching and learning*

process, as its ease of use they will intend to use it when needs arise.

Paparan tersebut menjelaskan bahwa pembelajaran menggunakan alat komunikasi *google classroom* dapat membantu pendidik dan peserta didik melalui sebuah PC yang membutuhkan jaringan internet, namun dapat diakses dalam kelompok dalam waktu bersamaan di tempat yang berbeda-beda.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan rancangan penelitian studi kasus. Mertler (2011) menyatakan bahwa penelitian kualitatif merupakan penelitian yang luas dan holistik terhadap pengumpulan data. Rancangan kualitatif menggunakan observasi sistematis agar bisa memperoleh ilmu pengetahuan, dan menjawab pertanyaan yang sedang diteliti tanpa dapat memanipulasi data, karena peneliti hanya mengambil data sesuai hasil pengamatan dan pengambilan data lapang. Subjek dalam penelitian ini adalah Mahasiswa Biologi kelas A, B, dan C Universitas Borneo Tarakan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar kerja dalam bentuk *google form* dan dokumen rekap dari *google classroom*. Instrumen ini digunakan untuk penumpulan data. Data yang dikumpulkan adalah data tentang pemanfaatan *google classroom*.

Teknik penumpulan data melalui track rekap *google classroom* dan analisis hasil kerja mahasiswa melalui *google classroom*. Teknik pengumpulan data untuk memperkuat data dari *google classroom*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan pembelajaran 4.0 berbantuan aplikasi *google classroom* dan *google form*. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan selama 15 kali pertemuan MK dari bulan September-November 2018 dan dilaksanakan di Universitas Borneo Tarakan kepada mahasiswa Biologi angkatan 2017. Pembelajaran yang sebenarnya sebanyak 14 kali pertemuan tidak selalu di dalam kelas. Sebanyak 5 kali pertemuan pendidik menggunakan aplikasi *google classroom*. Di ruang online itulah mahasiswa diberi kesempatan untuk diskusi

bersama walaupun tidak berada di dalam satu ruangan yang sama.

Karena jadwal dari ketiga kelas tersebut beruntutan pada hari yang sama maka dosen lebih mudah mengorganisasikan materi dalam pembelajaran. Dosen sebagai pendidik hanya memberi umpan materi berupa topik terupdate terkait sosial dan budaya kepada mahasiswa untuk kemudian menjadi bahan diskusi di dalam ruang online. Dosen dapat memanfaatkan pembelajaran online dan memudahkan untuk menilai keaktifan mahasiswa. Dosen dapat memantau dan memberi nilai plus kepada mahasiswa yang saat itu memberi tanggapan. Ini juga dapat membantu mahasiswa yang malu mengungkapkan pendapat di depan kelas.

Berdasarkan hasil tersebut sistem pembelajaran 4.0 berjalan dengan baik di kelas C, sedangkan di kelas A dan B tidak berjalan baik karena keterbatasan jaringan paketan internet dari mahasiswa, sehingga informasi tidak tersebar secara maksimal.

Pada penelitian ini peneliti hanya memaparkan sebatas pada jumlah poin nilai pada setiap butir soal dan nilai rata-rata yang didapatkan oleh mahasiswa kelas A, B, dan C dalam mata kuliah Ilmu Sosial Budaya Dasar beserta kelemahan dari penggunaan *google classroom* pada saat pembelajaran.

Memang benar penggunaan internet sudah menjamur di kalangan masyarakat Indonesia dari semua kalangan usia dan strata sosial. Namun perlu diingat bahwa setiap penggunaan model pembelajaran pasti terdapat kelemahan-kelemahannya masing-masing.

Kelemahan yang terdapat pada aplikasi ini adalah frekuensi jaringan internet yang terkadang melambat. Terutama di Tarakan pada saat hujan datang, frekuensi jaringan internet melambat sehingga sulit mengakses internet dengan cepat. Pun saat peneliti melakukan pembelajaran saat itu terjadi berbagai gempa yang merusak beberapa fasilitas di Indonesia yang membuat keterlambatan frekuensi akses satelit jaringan internet.

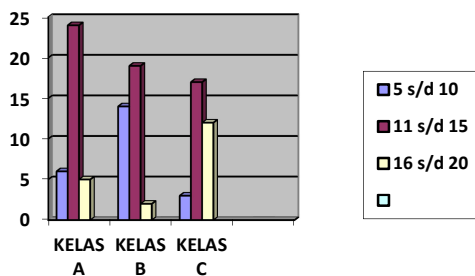
Hal tersebut terlihat dari analisis kemampuan mahasiswa pada saat pengerjaan lembar kerja

analisis melalui *google form*. Berdasarkan hasil pengumpulan data Mahasiswa yang kelasnya mengikuti prosedur dan instruksi dosen

memiliki daya analisis yang baik. Hal tersebut dapat terlihat dari tabel analisis masing-masing soal.

Tabel 1. Soal 1

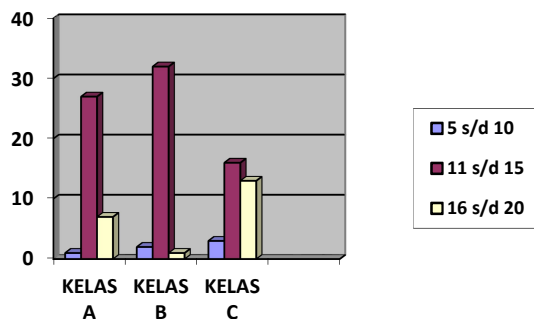
Scor	Kelas A	Kelas B	Kelas C
5-10	6	14	3
11-15	24	19	17
15-20	5	2	12
TOTAL	35	35	32



Gambar 1. Grafik Soal 1

Tabel 2. Soal 2

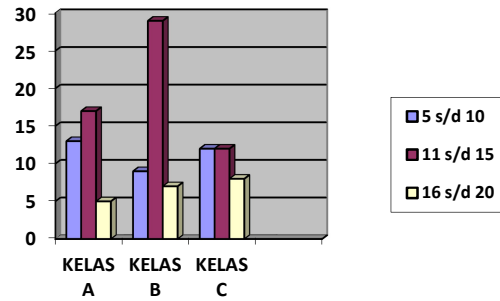
Scor	Kelas A	Kelas B	Kelas C
5-10	1	2	3
11-15	27	32	16
15-20	7	1	13
Total	35	35	32



Gambar 2. Grafik Soal 2

Tabel 3. Soal 3

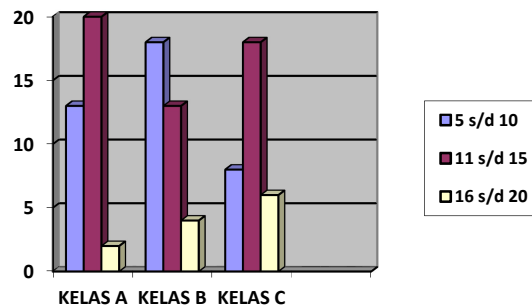
Scor	Kelas A	Kelas B	Kelas C
5-10	13	9	12
11-15	17	29	12
15-20	5	7	8
TOTAL	35	35	32



Gambar 3. Grafik Soal 3

Tabel 4. Soal 4

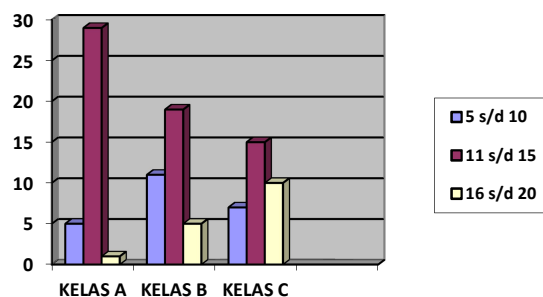
Scor	Kelas A	Kelas B	Kelas C
5-10	5	18	8
11-15	29	13	18
15-20	1	4	6
TOTAL	35	35	32



Gambar 4. Grafik Soal 4

Tabel 5. Soal 5

Scor	Kelas A	Kelas B	Kelas C
5-10	5	11	7
11-15	29	19	15
15-20	1	5	10
TOTAL	35	35	32



Gambar 5. Grafik Soal 5

Penggunaan *google form* pun juga dapat memudahkan dosen untuk memberi skor hasil uji kompetensi dari mahasiswa, dari mahasiswa pun juga dapat mengerjakan uji kompetensi di tempat mana pun yang memiliki jaringan internet. Paparan di atas dapat dilihat bahwa penggunaan pembelajaran 4.0 berbantuan *google classroom* dan *google form* kelas rentang tertinggi di dapat oleh kelas C yang disusul oleh kelas A dan Kelas B. Nilai rata-rata kelas C 76,77; rata-rata kelas A 69,71; dan rata-rata nilai kelas B 66,02.

KESIMPULAN

Perkembangan teknologi dipengaruhi oleh perkembangan manusia. Begitu pula sebaliknya daya saing sumber daya manusia juga dipengaruhi oleh ilmu pengetahuannya terhadap pemahaman pemanfaatan teknologi. Pembelajaran 4.0 merupakan salah satu upaya pemerintah dalam mempersiapkan dan meningkatkan daya saing pada sumber daya manusia di dalam masyarakat dalam upaya membekali mahasiswa dalam memanfaatkan perkembangan teknologi. Saat ini jaringan internet sangat menjamur dikalangan masyarakat. Oleh karena itu pendidik perlu lebih kreatif dalam menerapkan pembelajaran. Penerapan pembelajaran 4.0 dapat dikreasikan oleh pendidik dalam mentranfer ilmu pengetahuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Albantani & Razak. 2018. Desain perkuliahan bahasa arab melalui *google classroom*. *Arabiyat : Jurnal Pendidikan Bahasa Arab dan Kebahasaaraban* Vol. 5 No. 1, Juni 2018, 83-102.P-ISSN: 2356-153X; E-ISSN: 2442-9473
- Putri, D.G.R. 2017. Communication effectiveness of online media *google classroom* in supporting the teaching and learning process at civil engineering university of riau JOM FISIP Volume 4 No. 01 Februari 2017
- Mertler, A. C. 2011. Action Research Improving Schools and Empowering Educators 3th Edition (Alih Bahasa Dariyatno). Yogyakarta:Pustaka Pelajar.
- Shaharane, dkk. 2017. The Application of Google Classroom as a Tool for Teaching and Learning. *Journal of Telecom-munication, Electronic and Computer Engineering*. ISSN: 2180-1843 e-ISSN: 2289-8131 Vol. 8 No. 10.

**IDENTIFIKASI AKUIFER BAWAH AIR DENGAN KONFIGURASI SCHLUMBERGER
MENGUNAKAN RESISTIVITY METER BERBASIS BOOST CONVERTER DI UNIVERSITAS
BORNEO TARAKAN**

**IDENTIFICATION OF UNDERWATER AQUIFER WITH SCHLUMBERGER CONFIGURATION
USING RESISTIVITY METER BASED ON BOOST CONVERTER ON BORNEO TARAKAN
UNIVERSITY**

Abdul Muis Prasetya¹⁾, Eko Prihartanto²⁾, Rahmat Faizal³⁾

¹⁾ Teknik Elektro, Fakultas Teknik

^{2),3)} Teknik Sipil, Fakultas Teknik

Universitas Borneo Tarakan

Jalan Amal Lama Nomor 1, Tarakan

Email: ¹ prasetia.electric@borneo.ac.id

ABSTRAK

Air merupakan salah satu elemen utama kehidupan makhluk hidup, sehingga semua makhluk hidup sangat memerlukan air. Untuk mencukupi kebutuhan air bersih pada masyarakat dapat menggunakan air hujan, air tanah dan lain-lain, penggunaan sumber air tanah perlu diketahui potensi jumlah maupun mutunya. Penyebaran air tanah dideskripsikan secara vertikal dan horizontal, deskripsi air secara horizontal dapat dilihat melalui penyebaran formasi geologi yang bertindak sebagai akuifer. Untuk mendapatkan kondisi hidrogeologi dan geologi perlu dilakukan kajian dengan menggunakan metode geolistrik melalui *resistivity meter*. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti menerapkan keunggulan *boost converter* pada desain *resistivity meter* yang diusulkan. Konfigurasi Elektroda yang diterapkan dalam penelitian ini menggunakan metode *Schlumberger* dengan parameter yang terukur ialah arus listrik (I), beda potensial (V) dan spasi elektroda, sedangkan parameter yang dihitung adalah tahanan jenis (ρ). Data hasil pengukuran diolah untuk didapatkan penampang model resistivity 1 dimensi (1D) bawah permukaan. Berdasarkan hasil eksplorasi geolistrik dan perhitungan-perhitungannya menunjukkan keberadaan akuifer air tanah pada kedalaman 6.54 -56.67 m dengan tahanan jenis 36.98 Ωm dan perkiraan litologi adalah pasir.

Kata Kunci : Akuifer, Schlumberger, Resistivity Meter, Boost Converter

ABSTRACT

Water is one of the main elements of living things, so that all living things really need water. To meet the needs of clean water, the community can use rainwater, ground water and others, the use of groundwater resources need to recognize the potential quantity and quality. The spread of groundwater is described vertically and horizontally, horizontal description of water can be seen through the spread of geological formations that act as aquifers To obtain hydrogeological and geological conditions, it is necessary to do a study using the geoelectric method through a resistivity meter. Based on this background, researchers applied the benefit of a boost converter in the design of the proposed resistivity meter. The Electrode Configuration applied in this study using the Schlumberger method with measured parameters is electric current (I), potential difference (V) and electrode spacing, while the calculated parameter is type (ρ) resistance. Measurement data is processed to obtain a cross section of 1-dimensional resistivity model (1D) below the surface. Based on the results of geoelectric exploration and its calculations show the presence of groundwater aquifers at a depth of 6.54 -56.67 m with resistances of 36.98 Ωm and estimates of lithology are sand.

Keywords: Aquifer, Schlumberger, Resistivity Meter, Boost Converter

PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan utama bagi manusia, tumbuhan dan hewan, artinya semua makhluk hidup sangat memerlukan air. Kebutuhan air bersih bagi manusia untuk kehidupan sehari-hari, seperti mandi, mencuci, memasak dan lain-lain volumenya semakin meningkat. Kebutuhan air bersih suatu daerah semakin tinggi seiring dengan peningkatan jumlah warga dan kegiatan pembangunan. Pentingnya memperhatikan sumber air bersih menjadi prioritas utama untuk menjaga kondisi sosial, ekonomi dan keamanan. Kota Tarakan adalah kepulauan di tengah lautan yang menjadikan kota penghasil migas ini harus berupaya keras untuk mencukupi kebutuhan air bersih, karena Kota Tarakan sangat bergantung dengan turunnya air hujan sebagai sumber utama air bersih dengan curah hujan tidak pasti (tarakan.go.id, 2015).

Untuk mencukupi kebutuhan air bersih pada masyarakat dapat menggunakan air hujan, air tanah dan lain-lain, penggunaan sumber air tanah perlu diketahui potensi jumlah maupun mutunya. Air tanah merupakan air berada di bawah permukaan yang memiliki kedalaman beberapa meter bahkan puluhan hingga ratusan meter. Umumnya air tanah yang berada pada lapisan yang paling dalam biasanya memiliki mutu air baik, seperti jernih, tidak berbau dan tidak asam. Hal ini karena air tanah tersebut telah mengalami proses penyaringan yang cukup tebal oleh lapisan batuan bawah permukaan (Supriyanto, 2015).

Penyebaran air tanah terdeskripsikan secara horizontal dan vertical, deskripsi air secara horizontal dapat dilihat melalui penyebaran formasi geologi yang bertindak sebagai akuifer. Akuifer merupakan lapisan batuan yang dapat berfungsi sebagai pembawa air atau batuan yang mempunyai struktur butiran sedemikian rupa sehingga dapat mengalirkan air. Sebaliknya lapisan kedap air atau akuiclude adalah batuan yang dapat menyimpan air tanah tetapi tidak dapat mengalirkan dalam jumlah yang berarti. Kondisi bagian akuifer dipengaruhi oleh sifat batuan terutama tingkat porositas dan tingkat permeabilitas (Supriyadi, 2012).

Berdasarkan kenyataan tersebut, untuk mengetahui kondisi hidrogeologi dan geologi perlu dilakukan kajian studi dengan menerapkan suatu metoda yang dapat mempelajari kondisi lapisan batuan, meliputi sifat dan jenis batuan serta penyebarannya. Salah satu metode yang populer adalah dengan menggunakan metode geolistrik melalui *resistivity meter*. Dalam survei metode geolistrik akan diperoleh kuat arus, nilai tahanan jenis batuan dan nilai beda potensial. Tahanan jenis batuan diproses melalui olah data lebih lanjut untuk memperoleh nilai tahanan jenis tiap lapisan batuan. Dengan demikian lapisan bawah permukaan tanah dapat digambarkan dengan perbedaan nilai tahanan jenis dari masing-masing lapisan tersebut (Hutagalung, 2013). Hasil pemetaan lapisan bawah bertujuan untuk mengetahui gambaran mengenai penyebaran lapisan batuan serta menginformasikan keberadaan lapisan batuan yang berfungsi sebagai akuifer. Metode ini juga memiliki beberapa kelebihan yaitu bersifat tidak merusak lingkungan (Broto, 2008), pengoperasian mudah dan cepat, biaya murah, dan dapat mengidentifikasi jenis tanah sampai beberapa meter ke dalam permukaan bumi (Gijoh, 2017).

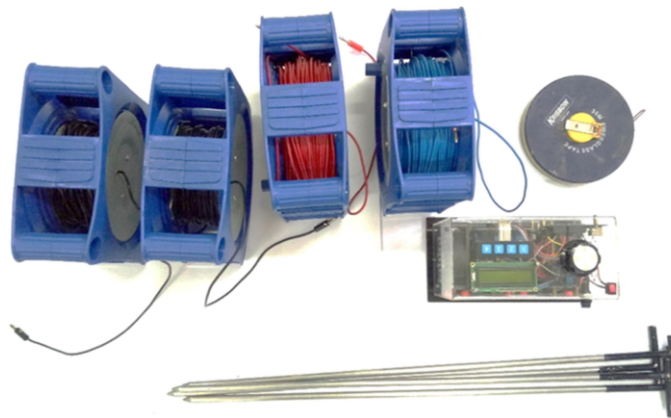
Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti melakukan penelitian dengan menerapkan keunggulan *resistivity meter* untuk identifikasi lapisan batuan dasar yang berfungsi sebagai akuifer. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini digunakan untuk pengambilan data pada daerah Universitas Borneo Tarakan. Hasil penelitian ini diperoleh data yang dapat menggambarkan struktur lapisan batuan yang berfungsi sebagai akuifer, sehingga dapat dijadikan acuan untuk meningkatkan jumlah air bersih menggunakan air tanah berdasarkan data geologi dan hidrogeologi dari *resistivity meter*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk mendeskripsikan lapisan batuan dasar dan posisi kedalaman yang bertindak sebagai akuifer di Universitas Borneo Tarakan melalui keunggulan *resistivity meter*. Persiapan

penggunaan alat akan dilakukan di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Borneo Tarakan, kemudian alat tersebut digunakan untuk mengidentifikasi lapisan batuan dasar di lingkungan kampus Universitas Borneo Tarakan dengan konfigurasi *schlumberger*. Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah kuat arus listrik (I) beda potensial (V), dan spasi elektroda, sedangkan parameter yang dihitung yaitu tahanan jenis (ρ). Pengolahan dan interpretasi data hasil pengukuran dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Borneo Tarakan.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah resistivimeter berbasis boost converter hasil penelitian sebelumnya, dengan elektroda sebanyak empat buah yang mempunyai panjang kabel gulung 200 meter dan 100 meter. Sumber arus yang dipakai adalah arus searah yaitu satu buah baterai 12 V. Peralatan tambahan yang lain yaitu multimeter, kalkulator, lembar tabel data, palu, meteran, dan alat tulis. Berikut ini merupakan spesifikasi resistivity meter yang digubakan.



Gambar 1 Resistivity meter berbasis boost converter

Output

Injeksi : Terkendali
Catu daya : 12 Volt
Tegangan keluar : 800 Volt
Kekuatan : 75 Watt
Arus ketelitian : 4 mA

Input

Voltage : 2.5 s/d 2000 mV
Sistem pembacaan : Digital
Ketelitian Tegangan : 2.5 Mv

Penelitian ini dibagi menjadi tiga tahap yaitu, tahap pendahuluan, tahap pengumpulan data, dan tahap analisa.

1. Tahap Pendahuluan

Kajian pustaka yang menjadi dasar keilmuan dalam melakukan penelitian merupakan dasar dari penelitian ini, dalam tahapan ini juga dilakukan analisa awal. Analisa ini dimaksudkan sebagai latar belakang awal

untuk menggambarkan hasil penelitian-penelitian sejenis yang telah dilakukan peneliti sebelumnya.

2. Tahap Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan adalah data resistivitas semu batuan bawah permukaan. Data tersebut didapatkan dari hasil pengukuran geolistrik menggunakan konfigurasi Schlumberger di lokasi penelitian.



Gambar 2 Lokasi Penelitian

3. Tahap Pengolahan Data
Pengolahan data yang dilakukan dalam menyelesaikan penelitian ini meliputi analisis nilai tahanan jenis (*resistivity*) semu batuan dengan teknik *curve matching* dan bantuan perangkat lunak untuk membuat log geolistrik dan mengetahui jenis litologi bawah permukaan. Interpretasi data yang diperoleh dengan cara mengkorelasikan hasil pengolahan data berupa informasi nilai resistivitas dengan nilai kedalaman menggunakan pengetahuan dasar tahanan jenis batuan, data lapisan tanah dari sumur

kontrol dan kondisi geologis disekitar daerah tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari *resistivity meter* berbasis *boost converter* yaitu berupa data resistivitas (V) dan Arus (I). Dari data tersebut kemudian diolah untuk memperoleh tahanan jenis (ρ), kedalaman (h), dan dengan menggunakan *software progress* didapatkan penampang 1 dimensi dari tiap-tiap lapisan batuan, kemudian hasil keduanya dicocokkan dengan data geologi untuk membantu dalam melakukan interpretasi.

Tabel 1 Data hasil pengukuran

No	a	b	V(mV)	I(mA)
1	1	0.2	68.57	18.62
2	1.5	0.3	66.96	18.62
3	2	0.3	42.92	18.62
4	3	0.3	19.87	18.62
5	4	0.3	28.61	43.91
6	5	0.3	19.31	43.91
7	6	0.3	22.16	67.58

8	6	1.2	21.43	18.62
9	7	1.2	58.59	67.58
10	8	1.2	45.94	67.58
11	10	1.2	29.27	67.58
12	12	1.2	26.08	92.77
13	15	1.2	32.61	215.67
14	20	1.2	32.24	215.67
15	25	1.2	20.25	215.67
16	30	1.2	12.65	215.67
17	30	6	26.54	92.77
18	40	6	13.94	92.77
19	50	6	22.28	215.67
20	60	6	29.27	92.77
21	70	6	22.44	92.77
22	80	6	17.64	92.77
23	90	6	14.23	92.77
24	100	20	44.42	92.77

Nilai k konfigurasi schlumberger dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$k = \frac{\pi}{2l} (L^2 - l^2) \quad (1)$$

dengan $L=AB/2$ dan $l=MN/2$. Sedangkan untuk menghitung tahanan jenis (ρ) menggunakan persamaan berikut:

$$\rho_a = k \frac{\Delta V}{I} \quad (2)$$

Berdasarkan hasil perhitungan dengan bantuan software didapatkan nilai R, k, dan ρ seperti terlihat pada tabel berikut.

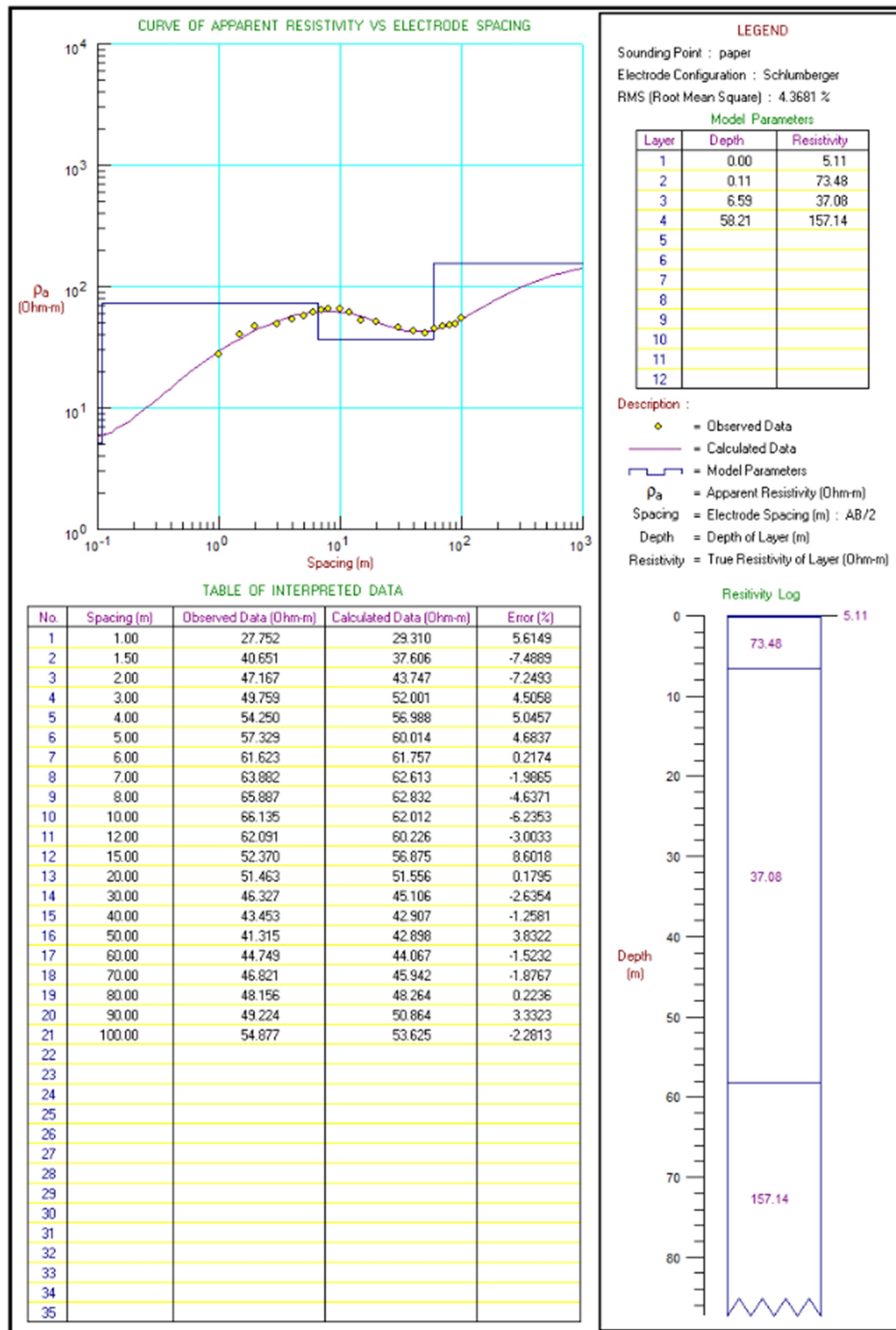
Tabel 2 Hasil Perhitungan R, k, dan ρ

No	R	k	ρ
1	3.683	7.536	27.752
2	3.596	11.304	40.651
3	2.305	20.462	47.167
4	1.067	46.629	49.759
5	0.652	83.262	54.250
6	0.440	130.362	57.329
7	0.328	187.929	61.623
8	1.151	45.216	61.623
9	0.867	62.224	63.882
10	0.680	81.849	65.887
11	0.433	128.949	66.135
12	0.281	186.516	62.091
13	0.151	292.491	52.370
14	0.149	521.449	52.370
15	0.094	815.824	51.463
16	0.059	1175.616	46.327
17	0.286	226.080	43.453
18	0.150	409.247	41.315
19	0.103	644.747	44.749
20	0.316	932.580	44.749
21	0.242	1272.747	46.821

22	0.190	1665.247	48.156
23	0.153	2110.080	49.224
24	0.479	753.600	54.877

Data diproses dengan menggunakan *matching curve model inversi* untuk mendapatkan perkiraan nilai resistivitas antara

kurva teori dan kurva lapangan yang paling cocok. Hasil pengolahan titik ukur terlihat pada Tabel 2 dan Gambar 3.



Gambar 3 Hasil Interpretasi data pengukuran

Hasil interpretasi dari pengolahan data geolistrik pada titik pendugaan berlokasi di Universitas Borneo Tarakan menunjukkan adanya lapisan akuifer. Lapisan akuifer kedalaman 6.54 -56.67 m dengan tahanan jenis 36.98 Ω m. Secara berurutan mempunyai litologi sebagai berikut: lapisan pertama pasir, lapisan kedua batu penutup, lapisan ketiga pasir, dan lapisan terakhir batu pasir atau pasir kuarsa.

KESIMPULAN

Dari hasil pengolahan data dan pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan:

1. Hasil pendugaan geolistrik dapat memperoleh gambaran terkait keadaan lapisan batuan secara vertikal.
2. Keberadaan akuifer air tanah pada kedalaman 6.54 -56.67 m dengan tahanan jenis 36.98 Ω m
3. Didaerah penyidikan mempunyai kondisi hidrogeologi yang bersifat akuifer produktif.
4. Batuan yang bertindak sebagai akuifer di daerah penelitian adalah pasir.

DAFTAR PUSTAKA

Broto, S., & Afifah, R. S. (2008). Pengolahan Data Geolistrik Dengan Metode Schlumberger. *Jurnal Teknik*, 120-128.

Gijoh, O. T., As'ari, & Pasau, G. (2017). Identifikasi Akuifer Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Dipol-Dipol Di Masjid Kampus Universitas Sam Ratulangi. *Jurnal MIPA UNSRAT ONLINE* 6, 17-20.

Hutagalung, R., & Bakker, E. (2013). Identifikasi Jenis Batuan Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger Dalam Perencanaan Pondasi Bangunan di Terminal Transit Desa Passo. *Prosiding FMIPA Universitas Pattimura*, 159-167.

Supriyadi, Yulianto, A., & Novianto, T. (2012). Aplikasi Metode Geolistrik Konfigurasi Pole-Pole Untuk Menentukan Sebaran dan Kedalaman Batuan Sedimen di Desa Wonosari Kecamatan Ngaliyan Semarang. *Sains dan Teknologi*, 90-98.

Supriyanto. (2015). Identifikasi Kedalaman Akuifer Sumur Artesis di Kawasan Kebun Raya UNMUL Samarinda (Krus) Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Wenner-Schlumberger, Dipole-Dipole dan Pole-Pole. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains. Samarinda: Universitas Mulawarman Samarinda*, 14-18.

**ANALISIS POTENSI ASAM LEMAK OMEGA 3, OMEGA 6, DAN OMEGA 9 DARI RUMPUT LAUT
(*Kappaphycus alvarezii*) PADA PENINGKATAN NUTRISI BALITA**

**ANALYSIS OF THE POTENTIAL FATTY ACIDS OMEGA 3, OMEGA 6 AND OMEGA 9 FROM
SEAWEED (*Kappaphycus alvarezii*) ON IMPROVING THE NUTRITION OF TODDLERS**

Nurasmi¹⁾, Susanti²⁾

^{1,2)} Program Studi Kebidanan, Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Borneo Tarakan
Jalan Amal Lama Nomor 1, Tarakan
Email: ¹ asmiyuri2@gmail.com

ABSTRAK

Nutrisi sangat penting dalam proses pertumbuhan dan perkembangan pada balita. Salah satu nutrisi tersebut adalah Asam lemak essensial yang diperlukan oleh janin dan bayi yang berperan utama dalam perkembangan system syaraf dan dapat meningkatkan kemampuan memori serta daya pembelajaran. Rumput laut merupakan tumbuhan laut yang berpotensi sebagai sumber pangan yang mengandung asam lemak essensial. Asam lemak omega-3, omega-6 dan omega-9 banyak terdapat pada ikan laut, Namun, harga ikan memiliki nilai ekonomi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan rumput laut. Salah satu kekayaan sumber daya alam di Tarakan adalah rumput laut yang dibudidayakan oleh masyarakat Binalatung. Adanya kekayaan tersebut memiliki potensi untuk pengembangan pengelolaan rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii*. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis potensi asam lemak omega-3, omega-6 dan omega-9 dari *Kappaphycus alvarezii* di Kota Tarakan. Metode yang digunakan yaitu HPLC (high performance liquid chromatography). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan *Kappaphycus alvarezii* mengandung asam lemak omega-3 9,4 g/100 gr, asam lemak omega-6 23,7 gr/100gr dan asam lemak omega-9 9,7 gr/100gr. Kandungan tertinggi dalam kandungan *Kappaphycus alvarezii* adalah asam lemak omega-6 sebesar 23,7 g/100 gr.

Kata Kunci : Asam Lemak Omega-3, Omega-6, Omega-9, *Kappaphycus alvarezii*

ABSTRACT

*Nutrition is very important in the process of growth and development in toddlers. One of these nutrients are fatty acid needed by the life of the fetus and the baby who was instrumental in the development of the nervous system and can improve memory and learning power. Seaweed is a potentially sea plants as food sources containing the fatty acids of life. Omega-3 fatty acids, omega-6 and omega-9 contained in marine fish, However, the price of fish has a higher economic value compared to seaweed. One of the wealth of natural resources on Tarakan was the seaweed cultivated by the community Binalatung. The existence of such wealth have the potential for the development of the management of the seaweeds *Kappaphycus alvarezii* type. The purpose of this research was to analyze the potential for the omega-3 fatty acids, omega-6 and omega-9 from *Kappaphycus alvarezii* at Tarakan. Methods used namely HPLC (high performance liquid chromatography). The results showed that the content of *Kappaphycus alvarezii* contain omega-3 fatty acids 9.4 g/100 g of fatty acid, omega-6 23.7 gr/100 gr. and omega-9 fatty acids 9.7 grams/100 gr.. highest Content in *Kappaphycus alvarezii* is content of fatty acids Omega-6 amounted to 23.7 g/100 gr.*

Keywords: 4.0 Learning, Google Clasroom, Google Form

PENDAHULUAN

Anak kurang gizi mengalami hambatan pertumbuhan akibat dari kekurangannya zat gizi makro dan mikro. Kekurangan zat tersebut menyebabkan anak terinfeksi berbagai jenis penyakit. Perkembangan mental dan intelektual juga akan terhambat akibat kekurangan energi, protein dan gizi mikro. Hal tersebut mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel-sel otak dan syaraf selama proses perkembangan hingga usia dua tahun. Respon daya tahan juga terpengaruhi dimana terjadi penurunan karena ketidak mampuan tubuh dalam mensintesa protein pembentuk antibody limposit-T. hal itu disebabkan oleh tidak tersedianya asam-asam amino dan mineral mikro.

Tingkat kesadaran tentang kesehatan yang rendah dalam suatu masyarakat harus di atasi dengan sumber daya yang ada di sekitarnya. Salah satu contoh adalah pencarian asupan gizi baru dari bahan non ekonomis atau mempunyai nilai ekonomis rendah. Laut Tarakan kaya akan berbagai jenis ikan dan alga (rumput laut). Pada tahun 2009, produksi rumput laut di kota Tarakan berkisar 500 ton per bulan. Masuk 2014, produksi rumput laut mengalami peningkatan yang signifikan hingga mencapai 2.000 ton per bulan. Hal ini menjadikan rumput laut satu potensi besar untuk dimanfaatkan dalam peningkatan nutrisi balita. Banyak produk rumput laut, memiliki nilai ekonomi yang rendah, namun mampu dimanfaatkan untuk mendapatkan sesuatu yang berguna seperti kandungan omega-3, omega-6 dan omega-9. Manfaat omega 3 sangat besar pengaruhnya terhadap perkembangan otak dan tubuh bayi. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa omega 3 dan 6 dapat menunjang kecerdasan otak demi terwujudnya balita pintar (Lisa, 2010). Salah satu kandungan rumput laut yang belum banyak dimanfaatkan adalah omega 3. Asam lemak omega-3 jenis lainnya yaitu jenis EPA dan linolenat berturut-turut adalah 1,43 dan 1,33% (Abirami:2016).

Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap balita, diantaranya adalah faktor lingkungan keluarga dan kemampuan otak balita. Dalam

rangka mengoptimalkan kemampuan balita, diperlukan berbagai rangsangan otak. Salah satu rangsangan untuk meningkatkan kemampuan balita adalah dengan makanan yang mengandung omega 3, omega 6 dan omega 9 (Robert:2013).

Selama masa kehamilan Sistem saraf pusat dan otak adalah organ vital yang pertama dibentuk selama masa hamil. Proses pembentukan serta pertumbuhan sel neuron otak terjadi pada minggu ke-20 hingga ke-36, dan akan disempurnakan hingga bayi berusia dua tahun. Otak membutuhkan energy lebih dari 70% dalam proses perkembangannya, energi tersebut diperoleh dari deposit zat gizi dan asam lemak esensial. Salah satunya didapatkan dari rumput laut yang memiliki potensi sebagai sumber pangan yang besar (Aslan, 1999).

METODE PENELITIAN

1. Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2018 hingga November 2018 di Laboratorium Nutrisi Ikan, Fakultas Ilmu Perikanan, Universitas Borneo Tarakan dan Laboratorium SIG Bogor. Pengambilan sampel dilakukan di nelayan budidaya rumput laut binalatung kota Tarakan.

2. Ekstaksi Rumput Laut

Ekstraksi rumput laut dilakukan dengan menggunakan metode maserasi atau perendaman. Proses ekstraksi rumput laut terdiri dari : 1). Pengeringan rumput laut, 2). Penghancuran hingga menjadi tepung/serbuk, 3). Serbuk Rumput Laut dimaserasi dengan menggunakan etanol 96% (100 ml), 4). Dimaserasi selama 3 hari, 5). Evaporasi dan 6). Ekstrak kasar rumput laut.

3. Analisis Kandungan Omega 3, Omega 6 dan Omega 9

Semua peralatan penelitian sebelum digunakan terlebih dahulu disterilkan baik alat yang digunakan untuk ekstraksi rumput laut agar terhindar dari kontaminasi. Pengukuran kandungan

senyawa omega 3, omega 6 dan omega 9 pada ikan dilakukan di laboratorium Akademi Kimia Analisis Bogor dengan menggunakan metode alat *high performance liquid chromatography* (HPLC). Ekstrak rumput laut sebanyak 1 μ L dari larutan diinjeksikan ke dalam HPLC, Interval waktu penguapan dan injeksi diusahakan seminimal mungkin dan untuk

menghindari proses oksidasi dari ekstraksi rumput laut yang didapatkan dan analisa kualitatif dari data kromatogram HPLC yang didapatkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 1. Kandungan Asam Lemak Omega 3, Omega 6, Omega 9
Jenis asam lemak (gr/100gr)

	Omega-3	Omega-6	Omega-9
1	9,4 gr	23,7 gr	9,7 gr

Dari hasil diatas menunjukkan bahwa ikan nomei mengandung asam lemak omega-3 adalah 9,4 g/100 gr, asam lemak omega-6 adalah 23,7 gr/100gr dan asam lemak omega-9 adalah 9,7 gr/100gr. Kandungan tertinggi adalah asam lemak omega-6. Menunjukkan bahwa rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dapat dimanfaatkan masyarakat untuk meningkatkan gizi balita sebagai pengganti ikan. Ketersediaan *Kappaphycus alvarezii* di Kota Tarakan cukup tinggi dan telah banyak dibudidayakan oleh masyarakat binalatung, sehingga dapat dijadikan pilihan alternatif untuk masyarakat dalam pemenuhan kebutuhan asam lemak tak jenuh.

Berdasarkan penelitian Diana (2009), menyatakan bahwa rata-rata konsumsi omega 3 rata-rata 1,78 gram/hari, konsumsi EPA rata-rata adalah 0,11 gram/hari dan konsumsi DHA rata-rata 0,34 gram/hari pada anak usia 2-5 tahun. dan perkembangan anak pada usia 2-5 adaah 54,8%.

Berdasarkan penelitian Lamid, Astuti dkk tahun 1999 mengemukakan bahwa terdapat perbedaan kadar asam lemak omega 3 (asam lemak linolenat) ,EPA, DHA dan total omega 3 berbeda secara nyata antara kelompok KEP berat dan gizi baik. Rata - rata asam lemak omega 3 (asam lemak linolenat) yang didapatkan dalam darah anak balita kelompok KEP berat jauh lebih rendah jika dibandingkan dengan kelompok gizi baik, termasuk rata-rata

kadar EPA dan DHA, DHA sangat penting untuk perkembangan sel otak, minimnya kadar DHA sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan sel otak, pada akhirnya akan mempengaruhi perkembangan psikomotor dan mental anak balita dengan KEP berat.

Menurut Georgieff (2010), zat gizi sangat berpengaruh pada struktur anatomi otak yang di bentuk dan melalui proses pertumbuhan sel-sel syaraf yang akan menentukan ukuran sel syaraf serta melalui proses perkembangan sel-sel syaraf menuju terbentuknya sel syaraf dengan komponen yang lengkap. Dalam proses pembelahan, pertumbuhan dan perkembangan sel-sel syaraf di butuhkan energi, protein yang cukup dan lemak. Zat gizi kategori makro terpenting yang dibutuhkan adalah lemak tidak jenuh gandmaia rantai panjang.

Kekurangan asam lemak omega-3 dapat mengakibatkan gangguan syaraf. Selama masa bayi, kurangnya asupan omega-3 dapat menghambat pembentukan sel neuron sehingga proses tumbuh kembang sel otak tidak normal (Almatsier: 2006).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari uji HPLC diketahui bahwa tiap 100 mg/g *Kappaphycus alvarezii* mengandung omega 3 sebesar 9.7 mg/g, omega 6 sebesar 23.7 mg/g dan omega 9 sebesar 9.4 mg/g.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S., 2006.* Prinsip Dasar Ilmu Gizi, edisi ke-6. Jakarta: Gramedia. Pustaka utama.
- Abirami, Murugesan & Narender Sivaswamy. 2016. Profiling of Omega 3 fatty acids from marine green algae *Ulva reticulata* and *Caulerpa racemosa*. International Journal of Phytopharmacy. Vol. 6 (2), pp. 46-50.
- Aslan, LM. 1999. *Budidaya Rumput Laut*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Diana, Fivi melva. 2009. Hubungan Konsumsi Asam Lemak dengan Perkembangan Anak Usia 2 - 5 tahun di Kecamatan Nanggalo Kota Padang (Tesis) UNAND, Padang.
- Diana, F.M. 2013. Omega 3 dan Kecerdasan Anak. Jurnal Kesehatan Masyarakat. Vol.7, No.2.
- Georgieff M.K. 2010. Iron Deficiency and Brain Development. Elsevier. DOI: 10.1016/j.spen.2006.08.004.
- Noviardi, A. 2011. Kualitas hidup manusia indonesia di peringkat ke-124 dunia <http://datakesra.menkokesra.go.id> com. (20 September 2013).
- Robert J. Winwood. 2013. Recent developments in the commercial production of DHA and EPA rich oils from micro-algae. OCL 2013, 20(6) D604. OCL 2013, 20(6) D604.

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR TRIGONOMETRI BERBASIS LITERASI MATEMATIKA
THE DEVELOPMENT OF TRIGONOMETRIC TEACHING MATERIAL BY IMPLEMENTING
MATHEMATICAL LITERACY

Nurmala R¹⁾, Dwi Susanti²⁾

^{1,2)} Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Borneo Tarakan
Jalan Amal Lama Nomor 1, Tarakan
Email: ¹ nurmala.r17@gmail.com, ² dwisusanti130492@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) untuk mengembangkan dan menghasilkan produk berupa bahan ajar trigonometri berbasis literasi matematika. Pengembangan bahan ajar dalam penelitian ini menggunakan model *Four-D* (Model Thiagarajan). Model ini terdiri dari 4 tahap pengembangan yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develope* (pengembangan), dan *Desseminates* (penyebaran). Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian pengembangan ini adalah dokumentasi, observasi, lembar penilaian, dan lembar angket. Teknik analisis data yang digunakan yaitu Analisis Uji Kelayakan produk dan Analisis uji kepraktisan produk. Adapun hasil penelitiannya adalah produk yang dihasilkan berupa bahan ajar trigonometri berbasis literasi matematika layak digunakan. Hal ini berdasarkan analisis data para ahli yaitu ahli materi masing-masing diperoleh persentase 78% dengan kriteria layak dan 86% dengan kriteria sangat layak, ahli penyajian masing-masing diperoleh 79% dengan kriteria layak dan 89% dengan kriteria sangat layak, dan ahli bahasa diperoleh persentase 90% dengan kriteria sangat layak. Berdasarkan hasil analisis data tanggapan mahasiswa pada uji coba skala besar diperoleh bahwa sebanyak 82% yang menyatakan bahwa bahan ajar trigonometri berbasis literasi matematika sangat baik dan sisanya 12% menyatakan bahwa bahan ajar trigonometri berbasis literasi matematika baik.

Kata Kunci : Pengembangan, Bahan Ajar Trigonometri, Literasi Matematika

ABSTRACT

This research is a research and development (Research and Development) to develop and produce learning materials in the form of trigonometry math literacy-based. The development of learning materials in this study using a model Four-D (Model Thiagarajan). This model consists of 4 stages of development i.e. Define (definition), Design (design), Develope (development), and Desseminates (spread). The instruments used to collect data in this development is the research documentation, observation, assessment, sheet and sheet now. Data analysis techniques used, namely the analysis of the eligibility of product and the Test Analysis test the practicality of the product. As for the results of his research is a product that is produced in the form of learning materials literacy-based trigonometric mathematics worthy of use. It is based on data analysis experts i.e. each material experts retrieved the percentage 78% criteria and 86% by criteria of very decent, expert presentation of each retrieved 79% with 89% and criteria with the criteria are very worthy, and linguists obtained the percentage of 90% with the criteria is very decent. Based on the results of data analysis of student responses on a large scale trials retrieved that as much as 82% stating that the learning materials literacy-based trigonometric math very well and the remaining 12% stated that the learning materials based trigonometric good mathematical literacy.

Keywords: Development, Trigonometric Teaching Materials, Mathematical Literacy

PENDAHULUAN

Tujuan pembelajaran matematika yang ditetapkan Departemen Pendidikan Nasional sejalan dengan *National Council of Teachers Mathematics* (NCTM) menetapkan lima kompetensi dalam pembelajaran matematika yaitu *mathematical problem solving* (pemecahan masalah matematis), *mathematical communication* (komunikasi matematis), *mathematical reasoning* (penalaran matematis), *mathematical connection* (koneksi matematis), dan *mathematical representation* (representasi matematis) sedangkan kemampuan yang meliputi semua kompetensi tersebut adalah kemampuan literasi matematika.

Sejauh ini, literasi berkaitan dengan keterampilan komunikasi tertulis yang didalamnya mencakup kemampuan dalam membaca dan kemampuan dalam menulis huruf. Namun saat ini, keterampilan membaca dan menulis tidaklah cukup untuk menghadapi masalah yang semakin rumit dan sulit dalam kehidupan sehari-hari. Selain membaca dan menulis, perlu juga menguasai keterampilan dalam berhitung (aritmetika) karena matematika merupakan salah satu pelajaran yang banyak digunakan untuk menyelesaikan permasalahan kehidupan sehari-hari dan memiliki peranan penting dalam upaya peningkatan sumber daya manusia dalam menghadapi era globalisasi.

Sumber daya manusia dapat dilihat dari hasil studi yang telah dilakukan oleh PISA (*Program for International Student Assessment*) yang meninjau pencapaian hasil belajar siswa dalam bidang literasi matematika menunjukkan bahwa Indonesia berada pada peringkat ke 61 dari 65 negara yang mengikuti studi PISA tahun 2009 dan peringkat ke 64 dari 65 negara pada tahun 2012 dengan rata-rata skor yang relatif sama. Sedangkan hasil *Trends International Mathematics Science Study* (TIMSS) pada 2007, Indonesia menduduki peringkat ke 36 dari 49 negara. (Kemendiknas, 2011). Hasil yang demikian menunjukkan bahwa masih lemahnya kualitas sumber daya manusia Indonesia, khususnya pada capaian hasil belajar, sehingga diperlukan adanya

upaya perbaikan mengenai cara berpikir peserta didik.

Dalam kerangka PISA Matematika 2012, literasi matematika dapat didefinisikan sebagai kemampuan individu dalam merumuskan, menggunakan dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks yang didalamnya meliputi kemampuan melakukan penalaran secara matematis dan menggunakan konsep, prosedur, fakta, sebagai alat untuk mendeskripsikan, menjelaskan serta memprediksi suatu fenomena atau kejadian. Literasi matematis dapat membantu individu untuk mengenal peran matematika di dunia nyata dan sebagai dasar pertimbangan dan penentuan keputusan yang dibutuhkan oleh masyarakat (OECD, 2010: 4).

Sejak pemerintah memberlakukan kurikulum 2013 di sekolah-sekolah, siswa secara tidak langsung dituntut untuk memiliki kemampuan literasi matematika yang baik. Kemampuan literasi matematika tidak hanya dikhususkan bagi siswa, melainkan penting juga bagi mahasiswa, karena pembelajaran matematika pada perguruan tinggi membutuhkan lebih banyak penalaran. Oleh karena itu untuk menjadi mahasiswa yang berdaya guna maka harus mempunyai kemampuan literasi matematika.

Berdasarkan hasil pengamatan dosen pengampu selama mengajar di pendidikan matematika, kemampuan literasi matematika tersebut belum sejalan dengan prestasi mahasiswa terutama mahasiswa yang memang belum terlatih mengerjakan soal yang membutuhkan kemampuan literasi matematika. Hal ini terlihat ketika mahasiswa dihadapkan dengan soal latihan yang sedikit rumit yang membutuhkan kemampuan literasi matematika, mahasiswa tidak dapat menyelesaikan soal tersebut. Hal demikian disebabkan karena mahasiswa kurang terbiasa menggunakan menyelesaikan soal yang membutuhkan kemampuan literasi matematika. Selain itu, bahan ajar yang terintegrasi dengan literasi matematika juga masih sulit didapatkan atau bahkan belum ada di jurusan pendidikan matematika dan masih jarang ada pengajar yang mengembangkan.

Salah satu materi yang membutuhkan kemampuan literasi matematika adalah trigonometri. Terlihat saat mahasiswa kesulitan dalam menyelesaikan soal yang membutuhkan kemampuan literasi. Untuk itu perlu dikembangkan suatu bahan ajar trigonometri berupa lembar kerja mahasiswa yang terintegrasi pada kemampuan literasi matematika. Bahan ajar tersebut merupakan salah satu alternatif bagi dosen pengampu untuk mengoptimalkan pembelajaran di kelas dan mengarahkan mahasiswa dalam menggunakan kemampuan literasi matematikanya menyelesaikan soal latihan. Bahan ajar yang akan dikembangkan memadukan isi materi dengan kejadian yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari, dengan disertai panduan aktivitas yang harus dilakukan di dalam maupun di luar kelas yang dibutuhkan.

Melalui penggunaan bahan ajar tersebut, mahasiswa dapat dibiasakan untuk melatih kemampuan literasi matematikanya dalam menyelesaikan masalah. Selain itu, bahan ajar tersebut juga memungkinkan mahasiswa untuk saling bekerja sama satu sama lain dalam mengkonstruksi ide dan solusi permasalahan sehingga berpotensi besar untuk meningkatkan kemampuan berfikir tingkat tingginya dalam proses mencari solusi.

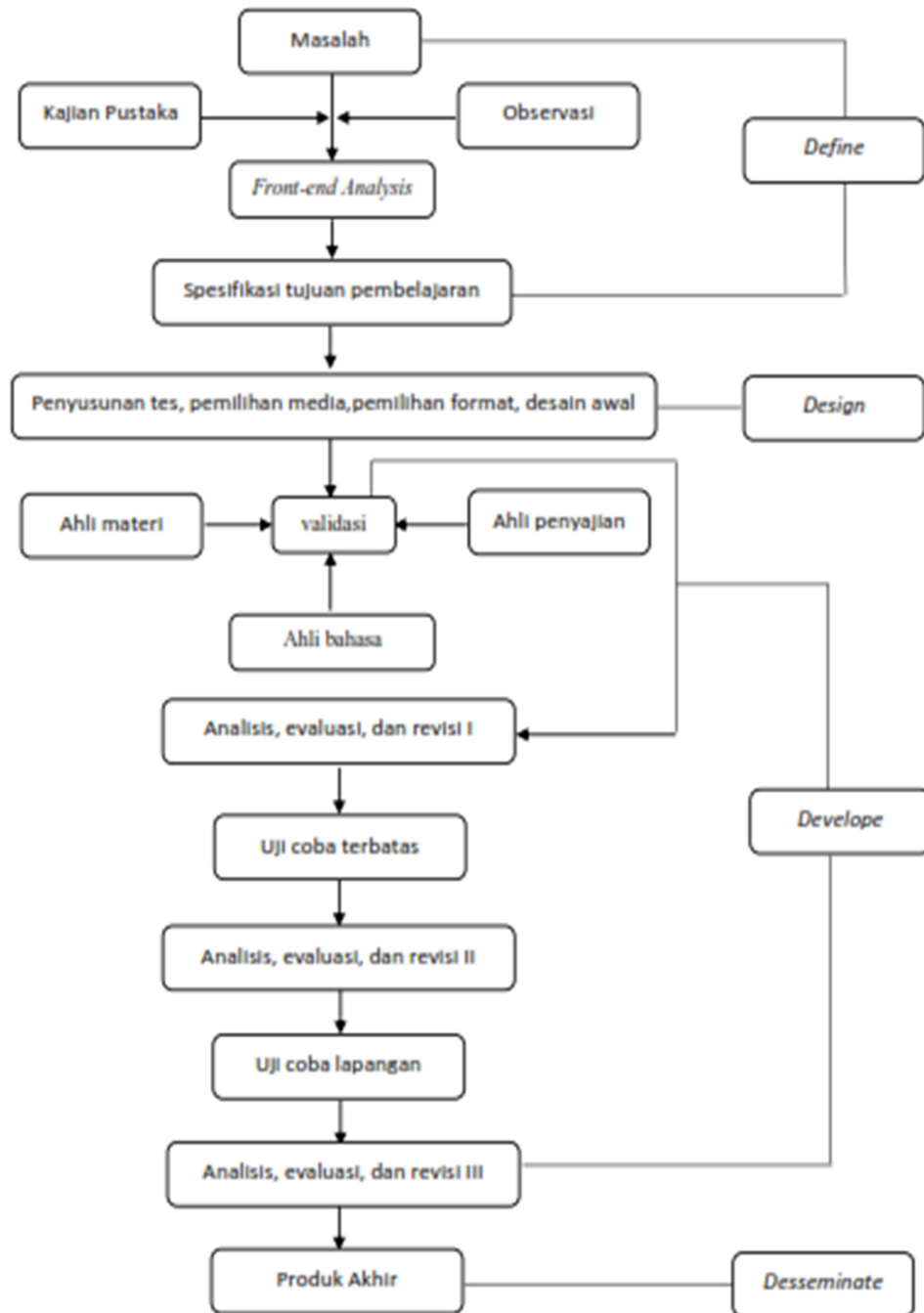
Kelengkapan cakupan dalam bahan ajar yang terintegrasi dengan literasi matematika tersebut, akan melatih mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan ketereampilan berpikir tingkat tingginya dalam menyelesaikan soal literasi matematika. Menurut Berns dan Erickson, proses berpikir tingkat tinggi diperlukan untuk pembelajaran perubahan konseptual yang memfasilitasi siswa untuk berpartisipasi aktif mengkonstruksi pengetahuannya. Siswa menguji dan mereview ide-idenya berdasarkan pengetahuan awal yang telah dimiliki, menerapkannya dalam situasi yang baru, dan mengintegrasikan pengetahuan tersebut ke struktur kognitif yang dimiliki berdasarkan prosesnya sehingga proses pembelajaran tidak lagi *teacher center* namun *student center*. (Santya : 2009). Berdasarkan permasalahan di atas maka

peneliti mengangkat topik ini dengan penelitian yang berjudul: "Pengembangan Bahan Ajar Trigonometri Berbasis Literasi Matematika". Adapun tujuan dari penelitian ini adalah Mengetahui kelayakan dan kepraktisan bahan ajar trigonometri berbasis literasi matematika.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di jurusan pendidikan matematika pada semester ganjil 2017/2018. Data dalam penelitian ini diambil oleh peneliti dengan menetapkan beberapa teknik dan instrumen dalam mengumpulkan data sebagai berikut: Dokumentasi, Observasi, Lembar penilaian, dan Lembar angket. Dokumen yang digunakan merupakan dokumen hasil penelitian tentang pengembangan bahan ajar trigonometri berbasis literasi matematika dan kajian refrensi dari buku-buku dan internet. Observasi dilakukan sebelum membuat produk berupa bahan ajar yang berbasis literasi matematika. Hal ini dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai permasalahan yang terjadi di perkuliahan trigonometri dan ketersediaan bahan ajar trigonometri yang menunjang pembelajaran dikelas khususnya bahan ajar yang dapat melatih mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal literasi matematika. Lembar penilaian merupakan media untuk menilai produk yang telah dikembangkan oleh peneliti. Lembar penilaian terdiri dari 3 yaitu lembar penilaian desain tampilan produk, ahli materi, dan ahli bahasa. Angket ini digunakan untuk mengetahui tanggapan mahasiswa tentang produk yang telah dikembangkan yaitu berupa angket uji aspek keterbacaan produk. Lembar angket ini merupakan data pendukung kepraktisan dari produk yang telah dikembangkan.

Tahapan-tahapan pengembangan bahan ajar dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan *Four-D* (Model Thiagarajan). Model ini terdiri dari 4 tahap pengembangan yaitu *Define, Design, Develop, dan Disseminates*. Adapun prosedur pengembangan penelitian model *Four-D* dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Prosedur Pengembangan Model 4-D

Data yang diperoleh dari hasil validasi oleh para ahli dianalisis untuk menjelaskan **kelayakan** produk bahan ajar yang telah dikembangkan. Adapun data hasil lembar angket digunakan untuk menjelaskan **kepraktisan** produk bahan ajar berbasis literasi matematika.

Analisis Uji Kelayakan produk

Data penilaian para ahli atau validator dihitung dengan menggunakan rumus menurut Arikunto (2012), sebagai berikut:

$$K = \frac{\sum ni}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

- K = persentase skor yang diperoleh
 Σni = jumlah skor yang diperoleh
Nk = jumlah skor maksimal

Hasil perhitungan kemudian dimasukkan dalam tabel persentase sesuai dengan kriteria penerapan. Cara menentukan kriteria

penerapan adalah dengan menentukan persentase tertinggi dan terendah dengan rumus:

$$\text{Persentase tertinggi} = \frac{\Sigma \text{item} \times \Sigma \text{responden} \times \text{Skor tertinggi}}{\Sigma \text{item} \times \Sigma \text{responden} \times \text{Skor tertinggi}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase terendah} = \frac{\Sigma \text{item} \times \Sigma \text{responden} \times \text{Skor terendah}}{\Sigma \text{item} \times \Sigma \text{responden} \times \text{Skor tertinggi}} \times 100\%$$

$$\text{Interval Kelas} = \frac{\% \text{ tertinggi} - \% \text{ terendah}}{\text{jumlah kelas}} = \frac{100 - 25}{4} = 18,75$$

Nilai 18,75 dibulatkan menjadi 19. Berdasarkan rumus tersebut, kriteria yang diterapkan adalah:

- a. Sangat layak = 82% < skor ≤ 100%
- b. Layak = 63% < skor ≤ 82%
- c. Cukup layak = 44% < skor ≤ 63%

- d. Tidak layak = 25% < skor ≤ 44%

Analisis Kepraktisan Produk

Hasil Angket tanggapan mahasiswa dihitung dalam tabulasi data kemudian jawaban dimasukkan skornya.

$$K = \frac{\Sigma ni}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

- K = persentase skor yang diperoleh
 Σni = jumlah skor yang diperoleh
Nk = jumlah skor maksimal

Setelah diperoleh persentase terendah dan tertinggi selanjutnya menentukan interval kelas (Sudjana, 2010).

$$\text{Interval Kelas} = \frac{\% \text{ tertinggi} - \% \text{ terendah}}{\text{jumlah kelas}} = \frac{100 - 25}{4} = 18,75$$

Nilai 18,75 dibulatkan menjadi 19. Berdasarkan rumus tersebut, kriteria yang diterapkan adalah:

- a. 82% < skor ≤ 100% = Sangat baik
- b. 63% < skor ≤ 82% = Baik

- c. 44% < skor ≤ 63% = Cukup baik
- d. 25% < skor ≤ 44% = Tidak baik

Suatu produk yang dikembangkan dikatakan layak jika kriteria berada pada kategori minimal layak dan dikatakan praktis, jika kriteria berada pada kategori minimal baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dirancang dan dikembangkan dalam penelitian ini adalah berupa bahan ajar Lembar Kerja Mahasiswa trigonometri berbasis literasi matematika. Model penelitian dan pengembangan yang digunakan yaitu model desain penelitian pengembangan *Four-D* menurut Thiagarajani. Hal ini meliputi 4 tahap yaitu tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*) dan diseminasi (*disseminate*).

1. Tahap *define* (pendefinisian)

Langkah awal penelitian ini adalah Tahap *Define* (Pendefinisian). Pada tahap ini dilakukan untuk memilih dan menentukan kebutuhan-kebutuhan yang di butuhkan dalam proses pembelajaran serta mengumpulkan informasi-informasi yang berkaitan dengan pengembangan produk dalam menentukan langkah awal. Dalam tahap ini, langkah yang dilakukan adalah Analisis Awal (*Front-end Analysis*), Analisis Karakteristik Peserta Didik (*Learner Analysis*), Analisis Tugas (*Task Analysis*), Analisis Konsep (*Concept Analysis*), Analisis Tujuan Pembelajaran (*Specifying Instructional Objectives*).

Hasil analisis dari kelima tahap tersebut diperoleh seperti berikut : (1) Proses pra penelitian dilakukan dengan cara melakukan observasi peserta didik dan wawancara dengan mahasiswa yang memprogramkan mata kuliah trigonometri . (2) Mahasiswa tingkat awal digolongkan pada tingkat operasional formal. Pada tingkat operasional formal anak memiliki pemikiran yang jauh ke depan, mereka dapat memahami makna yang abstrak, mampu membuat hipotesis, mampu membuat analogi, dan mengevaluasi diri. Mahasiswa memiliki ciri-ciri anak operasional formal walaupun tidak secara keseluruhan. Mereka cenderung lebih suka pembelajaran yang berbasis teknologi dan bersifat visualisasi dibandingkan pembelajaran konvensional yang bersifat ceramah dan teks book. (3) Analisis tugas merupakan rincian isi materi pelajaran yang akan disampaikan. Materi juga disesuaikan dengan RPS yang dikembangkan oleh dosen pengampu. (4) Analisis konsep merupakan identifikasi konsep-konsep utama yang akan diajarkan dan

menyusun secara sistematis serta mengkaitkan suatu konsep dengan konsep yang relevan. (5) Analisis tujuan pembelajaran untuk mengetahui tujuan pembelajaran yang harus dicapai dalam proses pembelajaran/ perkuliahan trigonometri setelah mengerjakan Lembar Kerja Mahasiswa.

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Setelah mendapatkan permasalahan dari tahap pendefinisian, selanjutnya dilakukan tahap perancangan. Tahap perancangan ini bertujuan untuk merancang suatu bahan ajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran trigonometri. Tahap perancangan ini meliputi : Penyusunan Tes (*criterion-test construction*), Pemilihan Media (*media selection*), Pemilihan Format (*format selection*), dan Desain Awal (*initial design*).

3. Tahap *Develop* (Pengembangan)

Tahap pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar yang sudah direvisi berdasarkan masukan ahli dan uji coba kepada peserta didik. Pada tahapan ini dilakukan validasi ahli (*expert appraisal*) dilakukan untuk menentukan layak atau tidak layaknya produk bahan ajar yang dihasilkan. Validasi produk oleh ahli dilakukan oleh pakar ahli di bidang desain tampilan produk, ahli materi, dan ahli bahasa dengan melibatkan orang ahli. 2 ahli desain tampilan produk, 2 ahli materi dan 1 orang ahli bahasa. Dari hasil validasi ahli, akan dijadikan sebagai bahan perbaikan untuk penyempurnaan produk dan menentukan kelayakan produk yang dihasilkan. Setelah dilakukan validasi ahli kemudian dilakukan uji coba lapangan terbatas dan uji coba lapangan untuk mengetahui kepraktisan produk bahan ajar yang telah dikembangkan.

a. Validasi ahli tampilan produk/penyajian

Validasi ahli penyajian dilakukan oleh pakar yang ahli dalam bidangnya. Tujuannya adalah untuk melihat apakah produk yang dihasilkan layak dalam segi penyajiannya atau tidak. Adapun hasil analisis dari ahli penyajian bahan ajar trigonometri berbasis literasi matematika sebagai berikut : Validator I memberikan skor total 22 dengan persentase 79% (kriteria layak) dan validator II skor total 25 dengan persentase 89% (kriteria sangat layak). Berdasarkan indikator pencapaiannya, maka produk bahan ajar trigonometri berbasis literasi matematika layak digunakan karena berada pada kategori

layak dan sangat layak. Adapun saran yang telah dikemukakan oleh validator ahli penyajian yaitu masih terdapat beberapa kalimat yang *autotext* sehingga perlu perbaikan agar mahasiswa tidak bingung ketika mengerjakan soal yang ada dalam Lembar Kerja Mahasiswa. Selain itu, terdapat soal yang sama dalam satu lembar kerja mahasiswa sehingga perlu dihilangkan salah satu soal yang sama. Dan saran lainnya dari validator adalah tampilan dari lembar kerja mahasiswa masih sederhana, sehingga mahasiswa akan merasa kurang tertarik melihat tampilan LKM nya.

b. Validasi ahli materi

Validasi ahli materi dilaksanakan untuk mengetahui apakah materi yang disajikan sudah sesuai dengan indikator yang diukur sehingga dapat ditentukan layak dan tidak layaknya produk yang dihasilkan. Adapun hasil analisis validasi ahli materi sebagai berikut : Validator I memberikan skor total 28 dengan persentase 78% (kriteria layak) dan validator II skor total 31 dengan persentase 86% (kriteria sangat layak). Berdasarkan indikator pencapaiannya, maka produk bahan ajar trigonometri berbasis literasi matematika layak digunakan karena berada pada kategori layak dan sangat layak.

c. Validasi ahli bahasa

Adapun hasil validasi ahli bahasanya dapat dilihat pada tabel berikut : Validator memberikan skor total 18 dengan persentase 90% (kriteria sangat layak). Berdasarkan indikator pencapaiannya, maka produk bahan ajar trigonometri berbasis literasi matematika layak di gunakan dengan revisi kecil karena berada pada kategori sangat layak. Adapun saran perbaikan validator bahasa terhadap bahan ajar trigonometri berbasis literasi matematika yaitu terdapat satu lembar kerja mahasiswa tidak memiliki petunjuk dalam mengerjakan soal yang ada di dalam lembar kerja mahasiswa.

d. Hasil Uji Coba Skala Kecil dan Revisi Produk Pelaksanaan uji coba skala kecil dilaksanakan setelah dilakukan revisi kecil oleh para ahli yaitu validasi materi, validasi penyajian, dan validasi bahasa. Jumlah peserta uji coba skala kecil sebanyak 10 orang. Instrumen yang digunakan adalah bahan ajar Pengantar Dasar Matematika berbasis buku teks dan angket tanggapan mahasiswa. Hasil angket tanggapan siswa terhadap bahan ajar Pengantar Dasar Matematika berbasis buku teks disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Coba Skala Kecil

NO	PERNYATAAN	Ya	Tidak
1	Kalimat yang terdapat dalam bahan ajar sesuai dengan EYD	90%	10%
2	Penggunaan simbol tepat	80%	20%
3	Tulisan dalam bahan ajar jelas	100%	0%
4	Bahasa yang digunakan dalam bahan ajar bersifat komunikatif	100%	0%
5	Bahasa yang digunakan dalam bahan ajar tidak ambigu (bermakna ganda)	100%	00%
6	Gambar yang ditampilkan jelas	90%	10%
7	Ukuran font tidak terlalu kecil dan mudah dibaca	100%	0%

Hasil uji coba skala kecil menunjukkan adanya beberapa poin dalam bahan ajar trigonometri berbasis literasi matematika yang

memerlukan perbaikan. Tanggapan mahasiswa dan perbaikan yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Revisi Uji Coba Skala Kecil

No	Tanggapan Siswa	Perbaikan
1	Sebanyak 10% menyatakan kalimat yang terdapat dalam bahan ajar kurang sesuai	Perbaikan kalimat yang kurang sesuai dengan EYD

	dengan EYD	
2	Sebanyak 20% menyatakan penggunaan simbol kurang jelas dalam penulisannya	Memperbaiki symbol yang kurang jelas yang sesuai dengan materi yang dimaksud.
3	Sebanyak 10% mahasiswa menyatakan gambar yang ditampilkan kurang jelas	Menyarankan untuk mengganti gambar tersebut dengan gambar yang lebih jelas.

e. Hasil Uji Coba Skala Luas dan Revisi Produk Tahap uji coba skala luas diujikan pada mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika UBT yang mengambil mata kuliah trigonometri sebanyak dua kelas yaitu kelas A1 dan kelas A2. Uji coba skala luas dilakukan untuk memperoleh data tentang tanggapan mahasiswa terhadap penerapan bahan ajar trigonometri

berbasis literasi matematika dalam pembelajaran dan tanggapan mahasiswa setelah menggunakan produk yang dikembangkan. Data hasil tanggapan mahasiswa yang berupa angket dianalisis dengan teknik deskriptif persentase. Hasil perhitungan tanggapan siswa terhadap penerapan produk yang dikembangkan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Data Tanggapan Mahasiswa Terhadap Bahan Ajar Trigonometri Berbasis Literasi Matematika Pada Uji Coba Skala Luas

No	Kriteria	Jumlah Siswa
1	Sangat Baik	64
2	Baik	14
3	Kurang Baik	0
4	Tidak Baik	0

Berdasarkan hasil analisis data tanggapan mahasiswa pada uji coba skala besar diperoleh bahwa sebanyak 82 % yang menyatakan bahwa bahan ajar trigonometri berbasis literasi matematika sangat baik. Sedangkan sisanya 18 % mahasiswa menyatakan bahwa produk berupa bahan ajar trigonometri berbasis literasi matematika baik. Berdasarkan hasil penelitian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa bahan ajar trigonometri berbasis literasi matematika layak digunakan dengan melihat analisis validasi para ahli yang berada pada kategori layak dan sangat layak. Selain itu, bahan ajar yang dikembangkan praktis digunakan sesuai dengan hasil analisis uji coba yang telah dilaksanakan berada pada kategori baik dan sangat baik.

4. Tahap *Desseminate* (Penyebaran)

Setelah instrumen telah direvisi, diujicobakan, dan diperoleh produk akhir, tahap selanjutnya adalah tahap diseminasi. Tujuan dari tahap akhir yaitu tahap penyebaran ini adalah menyebarluaskan produk yang telah dikembangkan berupa bahan ajar trigonometri. Dalam penelitian ini, tahap penyebaran hanya dilakukan secara terbatas dengan mengadakan seminar kecil memperkenalkan produk akhir

bahan ajar secara terbatas kepada mahasiswa dan dosen jurusan pendidikan matematika.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan maka diperoleh produk pengembangan yang dihasilkan sesuai dengan tujuan pengembangan yaitu :

1. Berdasarkan hasil validasi oleh pakar, diperoleh bahwa produk yang dikembangkan layak untuk digunakan dalam proses perkuliahan Trigonometri.
2. Berdasarkan uji coba yang telah dilaksanakan, diperoleh bahwa produk yang dikembangkan praktis digunakan dalam proses pembelajaran perkuliahan trigonometri

DAFTAR PUSTAKA

- Andi Prastowo. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Diva Press.

- Arikunto, S. 2012. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Diknas. 2004. *Pedoman Umum Pemilihan dan Pemanfaatan Bahan Ajar*. Jakarta : Ditjen Dikdasmenum.
- Heri Setyanto, 2015. *Pengembangan LKS IPA Berbasis Problem Based Learning Tema Pencemaran Lingkungan Guna Menumbuhkan Kemandirian Siswa*. Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- Mushlich ,mansur. *Hakikat dan fungsi buku teks*.
<http://www.snurmuslich.blogspot.com/2008/10/04archive.html>. 1, diakses 20 mei 2017.
- R, Nurmala dan Izzatin, Maharani. 2018. *Pengembangan Bahan Ajar Perkuliahan PDM Berbasis Buku Teks Untuk Menumbuhkan Kemandirian Belajar Mahasiswa Pendidikan Matematika*. Jurnal Borneo Saintek Vol 1 No 3 , Oktober 2018. e-ISSN 2599-3313, p-ISSN 2615-434X.
- usman. 2012. *Model – model Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistik*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

**KANDUNGAN BAHAN ORGANIK FOSFOR (P) PADA SEDIMEN BERDASARKAN
KEDALAMAN DI HUTAN MANGROVE MAMBURUNGAN KOTA TARAKAN**

**ORGANIC MATERIAL CONTENT OF PHOSPHORUS (P) IN SEDIMENTS BASED ON THE DEPTH
OF THE MANGROVE FOREST IN MAMBURUNGAN
THE TOWN OF TARAKAN**

Yulma¹⁾, Encik Weliyadi²⁾, Resta Yulinar³⁾

^{1,2,3)} Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Borneo Tarakan
Jalan Amal Lama Nomor 1, Tarakan
Email: ¹yulma.yuki@gmail.com

ABSTRAK

Bahan organik fosfor (P) dalam sedimen memainkan peranan dalam fotosintesis, penggunaan gula dan Pati, dan pengalihan energi yang dibutuhkan oleh tanaman dan organisme dalam sedimen. Kajian ini bertujuan untuk menentukan kandungan fosfor (P) dalam sedimen berdasarkan kedalaman 10 cm, 20 cm dan 30 cm di kawasan hutan bakau Mamburungan Tarakan. Studi ini dimulai pada bulan Februari sampai dengan Juli 2018 metode yang digunakan dalam studi ini adalah kuantitatif deskriptif dengan menjelaskan isi dari fosfor berdasarkan kedalaman pada setiap stasiun penelitian. Pengambilan sampel sedimen dilakukan di 3 titik Stasiun, yaitu daerah akuakultur, pemukiman dan mulut Sungai dengan 3 pengulangan. Dari hasil kajian yang diperoleh nilai bahan organik fosfor dalam sedimen daerah hutan mangrove Mamburungan berdasarkan kedalaman 10 cm berkisar dari 10,11-101,15 mg/L, 20 cm berkisar dari 7,04-141,98 mg/L dan 30 cm berkisar dari 29. 41-66,88 mg/L.

Kata Kunci : Bahan Organik, Fosfor, Mamburungan, Mangrove, Sedimen

ABSTRACT

Organic substances Phosphorus (P) in sediment plays a role in photosynthesis, the use of sugar and starch, and the transfer of energy needed by plants and organisms in the sediment. This study aims to determine the phosphorus content (P) in sediments based on a depth of 10 cm, 20 cm and 30 cm in the Mangrove Forest Area of Mamburungan Tarakan. This study started from February to July 2018 the method used in this study is quantitative descriptive by describing the content of Phosphorus based on depth at each research station. Sediment sampling was carried out in 3 station points, namely the aquaculture area, settlement and river mouth with 3 repetitions. From the results of the study obtained the value of the organic material Phosphorus in the sediments of Mangrove Forest Area Mamburungan based on 10 cm depth ranged from 10.11 - 101.15 mg/L, 20 cm ranged from 7.04 - 141.98 mg/L and 30 cm ranged from 29. 41 - 66.88 mg/L.

Keywords: Organic Material, Phosphorus, Mamburungan, Mangrove, Sediment

PENDAHULUAN

Hutan mangrove adalah komunitas vegetasi pantai tropis dan merupakan komunitas yang hidup di dalam kawasan yang lembab dan berlumpur serta dipengaruhi oleh pasang surut air laut (Feller *et. al.*, 2010; Mahasani *et al.*,

2015). Didalam ekosistem mangrove terjadi proses rantai makanan yang berasal dari serasah mangrove yang terurai menjadi bahan organik, baik bahan organik di perairan maupun yang mengendap di sedimen. Tarakan memiliki

daerah hutan mangrove, salah satunya di bagian Tarakan Timur yaitu Kelurahan Mamburungan. Ekosistem mangrove di Kelurahan Mamburungan merupakan salah satu hutan konservasi yang telah ditetapkan oleh pemerintah Kota Tarakan sejak tahun 2006. Sesuai dengan BPS Tarakan dalam angka (2015) diketahui bahwa hutan mangrove Mamburungan memiliki luas 203,00 Ha terdiri dari beberapa vegetasi mangrove seperti *Rhizophora sp*, *Sonneratia sp* dan *Avicennia sp* dengan substrat yang berlumpur dan berpasir.

Hutan mangrove memiliki fungsi fisik seperti untuk menjaga garis pantai agar tetap stabil, mangrove juga berfungsi sebagai penangkap sedimen beserta dengan unsur-unsur organik yang terdapat di perairan. Mardi (2014) menyatakan bahwa sumber sedimen di kawasan mangrove berasal dari daratan maupun lautan (*allocthonous*) dan dari kawasan mangrove itu sendiri (*autocthonous*) yang berupa timbunan guguran daun, ranting, dan organisme mati yang terdeposisi di daerah mangrove dan mengandung banyak bahan organik seperti Mineral, Kalium, Besi, Magnesium, Nitrogen, Fosfor (K, Fe, Mg, N dan P) dan Fosfor merupakan salah satu bahan organik yang diperlukan dalam jumlah besar (organik makro).

Fosfor dianggap sebagai kunci kehidupan (*key of life*) (Rosmarkam, 2002). Ketersediaan Fosfor di tanah sekitar 0,01 – 0,1 % dari keseluruhan senyawa di tanah, jumlah Fosfor dalam tanaman lebih kecil dibandingkan dengan Kalium dan Nitrogen. Unsur Fosfor berperan

dalam proses fotosintesis, penggunaan gula dan pati, serta transfer energi. Defisiensi fosfor mengakibatkan pertumbuhan tanaman lambat, lemah, dan kerdil (Sutanto, 2005).

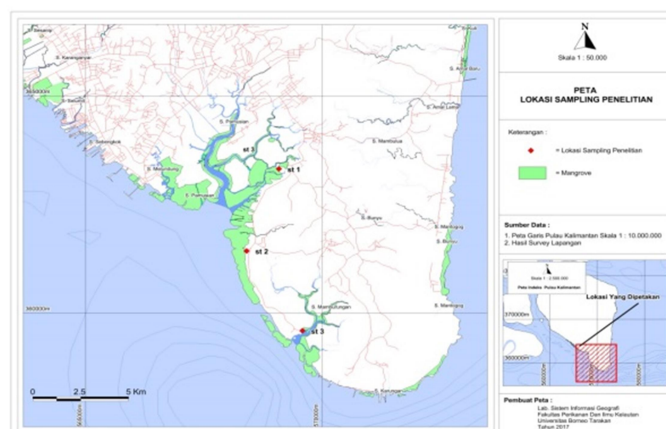
Keberadaan bahan organik dalam sedimen berbeda-beda, kandungan bahan organik di dasar perairan mempunyai nilai yang lebih tinggi dibandingkan di permukaan (Muchtart, 2012). Nugroho *et. al.*, (2013) dalam penelitiannya memperoleh bahwa kandungan bahan organik pada kedalaman 20 cm sedikit lebih tinggi mengandung bahan organik Fosfor dibandingkan kedalaman 10 cm dan 30 cm. Berdasarkan referensi tersebut, sehingga perlu dilakukan penelitian tentang kandungan bahan organik Fosfor (P) pada sedimen berdasarkan kedalaman di Hutan Mangrove Mamburungan Kota Tarakan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan fosfor (P) pada sedimen berdasarkan kedalaman di kawasan hutan mangrove Kelurahan Mamburungan Kota Tarakan.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan bulan Juli 2018. Lokasi penelitian dilakukan di Hutan Mangrove Mamburungan Kota Tarakan. Analisis fraksi tanah dilakukan dan analisis kandungan fosfor (P) di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Borneo Tarakan. Peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Sampling Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode deskriptif kuantitatif. Sugiyono (2016) menyatakan bahwa penelitian diskriptif adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai variabel mandiri, baik satu variabel atau lebih (independen). Sedangkan kuantitatif merupakan penelitian dengan memperoleh data yang berbentuk angka.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut adalah: GPS, cawan petri, timbangan analitik, skop kecil, oven, cool box, penggerus, biopori, pH meter, DO meter, refraktometer.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut adalah: sedimen, kantong plastik, aquades, NaOH, larutan asam borat, tablet kjeldhal, extraction p, tablet regent p.

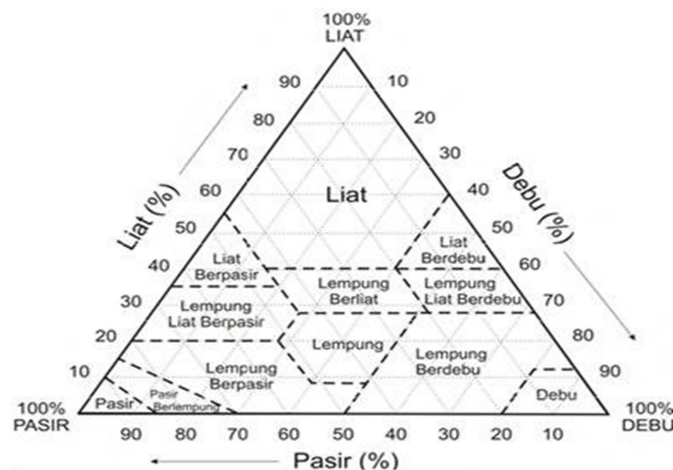
Prosedur Kerja

Penelitian ini dilakukan dengan menentukan stasiun sampling. Stasiun pengamatan terdiri dari 3 stasiun berdasarkan karakteristik hutan mangrove di kelurahan Mamburungan. Stasiun I terletak di daerah pertambakan, stasiun II terletak daerah pemukiman dan stasiun III terletak daerah aliran sungai. Selanjutnya pengambilan sampel dilakukan pada kedalaman sedimen yang berbeda yaitu: 10 cm, 20 cm dan 30 cm. Pengambilan sampel menggunakan alat *bio pori* dan pengulangan pengambilan sampel dilakukan sebanyak tiga

kali di setiap sub stasiun tersebut kemudian dibungkus kertas alumunium setelahnya dimasukkan ke dalam *coolbox* lalu dibawa ke laboratorium. Setelah pengambilan sampel dilakukan analisis kandungan fosfor dengan metode Bray I. Adapun cara kerja dalam melakukan analisis bahan organik Fosfor yaitu, timbang 2,5 gram contoh tanah < 2 mm, tambah pengestrak bray dan kurt 1 sebanyak 2,5 mL, kemudian kocok selama 5 menit, saring dan bila larutan keruh kembalikan ke atas saringan semula (proses penyaringan maksimum 5 menit). Lalu pipet 2 mL ekstrak jernih kedalam ke tabung reaksi. Sebanyak 10 ml, dikocok dan dibiarkan 30 menit. Diukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 889 nm.

Pengukuran kualitas air dilakukan untuk mengetahui kondisi lingkungan dan pengaruh terhadap kandungan fosfor pada sedimen di hutan mangrove Mamburungan diantaranya adalah suhu, salinitas, DO dan pH.

Bahan Organik dioksidasi dengan H_2O_2 dan garam yang mudah larut dihilangkan dari tanah dengan HCl sambil dipanaskan. Bahan yang tersisa adalah mineral yang terdiri atas pasir, debu, dan liat. Pasir dapat dipisahkan dengan cara pengayakan basah, sedangkan debu dan liat dipisahkan dengan cara pengendapan yang didasarkan pada hukum Stoke dan menggunakan segitiga tekstur tanah dalam menentukan jenis tanah yang disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Segitiga Tekstur Tanah

Analisis Data

Untuk mengetahui hasil dari bahan organik fosfor dapat dilakukan dengan metode Metode Bray I (1945). Perhitungan :

Kadar P_2O_5 tersedia (ppm) :

$$\begin{aligned} &= \text{ppm kurva} \times \text{ml ekstrak}/1000\text{ml} \times 100 \text{ gr (g} \\ &\quad \text{contoh)}^{-1} \times \text{fp} \times 142/190 \times \text{fk} \\ &= \text{ppm kurva} \times 25/1000 \times 1000/2,5 \times \text{fp} \times \\ &\quad 142/190 \times \text{fk} \\ &= \text{ppm kurva} \times 10 \times \text{fp} \times 142/190 \times \text{fk} \end{aligned}$$

Keterangan :

- Ppm kurva : Kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara kadar deret standar dengan pembacanya setelah dikoreksi blangko.
- Fp : Faktor Pengenceran (bila ada)
- 142/190 : Faktor konversi bentuk PO_4 menjadi P_2O_5
- FK : Faktor koreksi kadar air
= $100/(100-\% \text{ kadar air})$

Data analisis penelitian fosfor disajikan dalam bentuk grafik dan tabel. Selanjutnya, dilakukan analisis menggunakan Microsoft excel untuk mengetahui adanya perbedaan kandungan nitrogen antar kedalaman sedimen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara geografis, lokasi penelitian berada di bagian pesisir kecamatan Tarakan Timur yang berada di antara sungai Pamusian dan sungai Mamburungan, yang masuk ke dalam wilayah kelurahan Mamburungan. Menurut Wiharyanto *et. al.*, (2010) bahwa Hutan Mangrove di kawasan konservasi desa Mamburungan, diketahui terdapat tiga jenis vegetasi mangrove primer. Mangrove tersebut terdiri dari beberapa jenis yaitu *Rhizophora sp*, *Sonneratia sp*, dan *Avicennia sp*. Selain itu terdapat Jenis biota lain yang menempati substrat lumpur liat berdebu adalah beberapa jenis crustacea, gastropoda, serta berbagai jenis biota lainnya.

Adapun titik koordinat lokasi penelitian yang didapatkan melalui Geographical Position System (GPS) yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Titik Koordinat Lokasi Penelitian

Stasiun	Titik Koordinat		Keterangan
	Bujur	Lintang	
1	117°43'59,88" W	3°20'13,20" S	Pertambakan
2	117°49'9,84" W	3°10'40,08" S	Pemukiman
3	117°46'34,00" W	3°18'15,01" S	Muara Sungai

Stasiun 1 terletak di kawasan pertambakan yang berada dekat aliran sungai Pamusian. Pada lokasi ini terdapat beberapa jenis mangrove yang lebih dominan antara lain *Rhizophora s* dan *Avicennia sp*, sebagian besar wilayah ini sudah mengalami degradasi, karna telah beralih fungsi menjadi lahan pertambakan. Selain itu, terdapat biota seperti ikan tempakul dan beberapa jenis gastropoda lainnya yang menempel di badan pohon mangrove maupun di sedimen.

Stasiun 2 terletak di kawasan pemukiman penduduk dan terdapat jenis mangrove yang didominasi oleh *Rhizophora sp* dan *Avicennia sp*. Selain itu, terdapat biota seperti ikan tempakul

dan beberapa jenis gastropoda lainnya yang menempel di badan pohon mangrove maupun di sedimen. Pada stasiun ini juga terdapat buangan limbah plastik yang berasal dari aktifitas masyarakat sekitar. ng langsung terkena arus pasang surut.

Stasiun 3 terletak di kawasan sungai mamburungan dekat dengan muara yang didominasi oleh jenis mangrove *Rhizophora sp*, *Sonneratia sp*, *Avicennia sp* dan Nipah. Selain itu, terdapat biota seperti ikan tempakul, beberapa jenis crustacea dan beberapa jenis gastropoda lainnya yang menempel di badan pohon mangrove maupun di sedimen. Pada stasiun ini memiliki jumlah tumbuhan mangrove

yang lebih banyak karna letaknya yang dialiri air sungai membuat tumbuhan mangrove mendapatkan nutrisi dengan baik dan terdapat jenis organisme yang melimpah.

Analisis Substrat

Tekstur dari sedimen dapat mempengaruhi jumlah kandungan organik yang mengendap. Semakin halus tekstur dari sedimen perairan

semakin banyak pengendapan bahan organik. Sanusi dan Putranto (2009) menyatakan bahwa sedimen yang memiliki tekstur halus biasanya berada pada hilir dan estuari, sedangkan untuk tekstur sedimen kasar biasanya berada pada daerah yang memiliki kondisi arus dinamis seperti daerah yang mengarah ke laut lepas. Analisis substrat dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Tekstur Substrat

Stasiun	Kedalaman (cm)	Persentase (%)			Jenis Tekstur
		Pasir	Debu	Liat	
1	10	8	65	27	Lempung Berdebu
	20	9	55	36	Lempung Liat Berdebu
	30	3	68	29	Lempung Liat Berdebu
2	10	7	56	37	Lempung Liat Berdebu
	20	9	66	25	Lempung Berdebu
	30	19	48	33	Lempung Liat Berdebu
3	10	15	47	38	Lempung Liat Berdebu
	20	9	56	35	Lempung Liat Berdebu
	30	12	53	35	Lempung Liat Berdebu

Substrat yang mendominasi di Hutan Mangrove Kelurahan Mamburungan memiliki jenis substrat lempung liat berdebu, hal ini diduga karena lokasi ini berada di sekitar muara sungai sehingga memiliki lahan terbuka dan genangan air. Substrat yang berada di sekitar muara sungai memiliki tekstur yang lebih halus dan memiliki banyak sumber makanan yang terkandung dalam substrat tersebut serta memiliki bahan makanan dalam sedimen yang lebih banyak, sehingga menyebabkan tingginya nilai kandungan bahan organik.

Sanusi dan Putranto (2009) menyatakan bahwa sedimen yang memiliki tekstur halus biasanya berada pada hilir dan estuari, sedangkan untuk tekstur sedimen kasar biasanya berada pada daerah yang memiliki kondisi arus dinamis seperti daerah yang mengarah ke laut lepas. Pada sedimen yang halus memiliki presentase yang lebih tinggi dari pada sedimen yang kasar, hal ini juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, dimana lingkungan yang tenang memungkinkan pengendapan lumpur lebih baik sedangkan pada sedimen yang kasar, kandungan

sedimennya lebih rendah karena partikel yang lebih halus tidak mengendap (Irmawan, 2010).

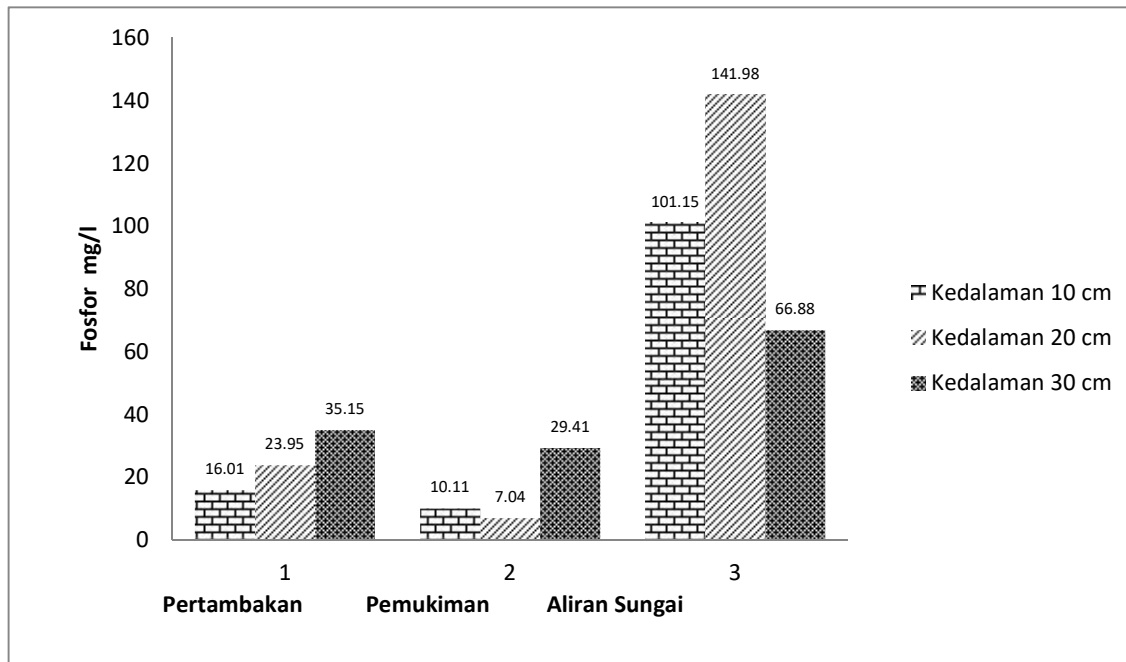
Dari hasil penelitian yang telah dilakukan di Kelurahan Mamburungan memiliki kandungan Nitrogen paling tinggi terdapat pada substrat lempung liat berdebu yang mendominasi di lokasi penelitian. Menurut Putri (2016) semakin besar persentase lempung, maka semakin tinggi kandungan bahan organik yang ada dan melimpahnya makrozoobentos.

Kandungan Nitrogen Pada Sedimen Di Hutan Mangrove Mamburungan

Bahan organik yang terdekomposisi terbawa oleh aliran sungai menuju laut (Bahri, 2010). Aktifitas di dalam ekosistem mangrove seperti guguran daun mangrove yang terdekomposisi menjadi bahan organik dengan bantuan bahan organik juga menghasilkan Fosfor. Nilai kandungan bahan organik dalam satu kawasan terindikasi memiliki nilai yang berbeda dikarenakan lingkungan dan pergerakan air laut yang dinamis (Hawari, 2013). Maka penelitian ini dilakukan di tiga titik stasiun

berbeda di kawasan Hutan Mangrove Mamburungan pada sedimen dengan kedalaman 10 cm, 20 cm dan 30 cm. Hasil

analisis kandungan fosfor dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kandungan Fosfor Pada Sedimen

Pada Stasiun 1, kandungan nilai Fosfor yang paling tinggi ditemukan pada kedalaman 30 cm sebesar 35,15 mg/L dan kandungan terendah ditemukan pada kedalaman 10 cm sebesar 16,01 mg/L. Tingginya nilai Fosfor pada kedalaman 30 cm diduga karna tingginya tingkat dekomposisi oleh serasah mangrove dan letak keberadaan lokasidekat area pertambakan, dan permukaan sedimen terkena bilasan oleh aktifitas pasang surut sehingga mengakibatkan bahan organik yang ada di lapisan sedimen dibawahnya stabil dan mengalami peningkatan ditambah lagi substratnya yang terdiri lempung berdebu, penyebab material dapat mudah terserap kedalam sedimen. Sedangkan pada kedalaman 10 cm permukaan sedimen mengandung nilai fosfor yang rendah dikarenakan tidak tersuspensi dengan baik karna aktifitas pasang surut. Muchtar (2012) menyatakan bahwa keberadaan bahan organik dalam sedimen berbeda-beda, kandungan bahan organik

didasar perairan mempunyai nilai yang lebih tinggi di dibandingkan di permukaan.

Pada Stasiun 2, kandungan nilai Fosfor yang paling tinggi ditemukan pada kedalaman 30 cm sebesar 29,41 mg/L dan kandungan nilai Fosfor terendah ditemukan pada kedalaman 20 cm sebesar 7,04 mg/L. Rendahnya nilai pada kedalaman 20 cm diduga disebabkan bahan organik telah terurai dan dimakan oleh organisme dan diserap oleh tanaman mangrove sehingga bahan organik pada lapisan sedimen dibawahnya stabil dan mengalami peningkatan. Subowono (2010) menyatakan bahwa peranan bahan organik dalam tanah berlangsung karena adanya aktivitas organisme tanah, tanpa adanya aktivitas organisme tanah bahan organik akan tetap utuh (tidak terurai). Kandungan Nitrogen di Stasiun 3 paling tinggi ditemukan pada kedalaman 10 cm yaitu 1,69 %. Proses dekomposisi oleh bakteri yang menghasilkan bahan organik lebih tinggi diduga lokasi ini memiliki tanah yang lembab.

Pada Stasiun 3, kandungan nilai Fosfor yang paling tinggi ditemukan pada kedalaman 20 cm sebesar 141,98 mg/L, sedangkan yang terendah ditemukan pada kedalaman 30 cm sebesar 66,88 mg/L. Tingginya kandungan Fosfor berasal dari proses mineralisasi dan dekomposisi serasah mangrove, selain itu juga disebabkan oleh faktor lain yaitu lokasi yang berada di daerah aliran sungai. Hal ini didukung oleh penelitian Nugroho *et. al.* (2013) yang mendapatkan kandungan bahan organik Fosfor pada kedalaman 20 cm lebih tinggi dibandingkan 10 dan 30 cm. Kedalaman 20 cm merupakan tempat yang strategis bagi organisme berkembang biak dan melakukan fotosintesis. Selain itu, substrat pada stasiun 3 terdiri dari lempung liat berdebu yang memiliki sifat padat, sehingga bahan organik tidak mudah terserap hingga kedalaman 30 cm.

Hal lain yang mempengaruhi keberadaan Fosfor yaitu, jenis substrat, kerapatan tumbuhan mangrove dan kelimpahan organisme yang ada

di suatu ekosistem hutan mangrove. Hawari *et. al.*, (2012) menyatakan bahwa bahan organik merupakan sumber makanan bagi biota laut yang pada umumnya terdapat pada substrat dasar sehingga ketergantungannya terhadap bahan organik sangat besar.

Kandungan Fosfor pada sedimen di Hutan Mangrove Mamburungan dikategorikan memiliki kandungan yang tinggi, hal ini sesuai dengan kriteria bahan organik sedimen yaitu : sangat tinggi : >35 mg/L, tinggi : 17-35 mg/L, sedang : 7-17 mg/L, rendah : 3,5 – 7 mg/L, sangat rendah <3,5 mg/L (Wibowo, 2014). Nugroho *et. al.*, (2013) menyatakan bahwa hutan mangrove merupakan penyumbang unsur hara bagi organisme yang hidup di dalamnya dan sekitarnya, dimana besarnya biomassa serasah lantai hutan merupakan petunjuk pentingnya hutan mangrove sebagai sumber bahan organik. Gambaran kandungan Fosfor pada sedimen di beberapa kawasan mangrove lain pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Fosfor Pada Sedimen Dibeberapa Kawasan Mangrove

No	Lokasi	Kandungan	Sumber
1.	Kawasan Mangrove Di Desa Bedono, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak.	80,42 – 354,73 mg/L	Nugroho <i>et al.</i> , 2013
2.	Gunung Anyar, Surabaya	0,110 mg/L	Andriawan, 2014
3.	Bancara, Surabaya	0,129 mg/L	Andriawan, 2014
4.	KKMB Kota Tarakan, Kalimantan Utara.	26,23 – 46,71 mg/L	Sampe, 2017
5.	Kawasan Mangrove Mamburunga Kota Tarakan.	7,04 – 141,98 mg/L	Penelitian ini, 2018

Kandungan bahan organik Fosfor (P) pada sedimen di kawasan Hutan Mangrove Mamburungan berkisar 7,04 – 141,98 mg/L, hasil ini masih lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian yang berada di kawasan Mangrove Desa Bedona kabupaten Demak dimana kandungan bahan organik Fosfor sebesar 80,42 – 354,73 mg/L. Hal ini disebabkan oleh kawasan tersebut memiliki tingkat kerapatan mangrove yang tinggi, pertumbuhan vegetasi mangrove yang tinggi akan mempengaruhi siklus rantai makanan yang ada pada kawasan tersebut sehingga proses penguraian bahan organik berlangsung dengan baik. Selain itu, jenis substrat kawasan tersebut antara lain lumpur berpasir yang

memiliki sifat yang halus, hal ini menyebabkan bahan organik dapat terserap dengan baik.

Kandungan bahan organik Fosfor (P) yang didapatkan pada sedimen di kawasan Hutan Mangrove Gunung Anyar Surabaya, Bancara Surabaya dan Kawasan Konservasi Mangrove Bekantan Kota Tarakan masih lebih rendah jika dibandingkan dengan Kawasan Hutan Mangrove Mamburungan Tarakan. Hal ini diduga disebabkan oleh faktor lokasi seperti daerah pertambakan, daerah pemukiman dan daerah aliran sungai. Penelitian dan keadaan geografis yang berbeda disetiap daerah menyebabkan nilai kandungan berbeda-beda. Manengkey (2010) menyatakan bahwa bahan organik pada sedimen yang terdapat di muara sungai lebih

tinggi dikarenakan adanya proses mineralisasi yang berada di hulu sungai dan limbah domestik rumah tangga dapat meningkatkan bahan organik.

Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur meliputi parameter fisika dan kimia yang menjadi faktor

pembatas nilai kandungan bahan organik dan pengaruh pengukuran kualitas air terhadap bahan organik disuatu sedimen perairan. Faktor fisika dan kimia diantaranya salinitas, suhu, derajat keasaman (pH) dan oksigen. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis Kualitas Air

Parameter	Satuan	Stasiun		
		1	2	3
Suhu	°C	25-28	26-31,6	27-30,1
Salinitas	‰	18-21	20-23	21-25
pH	-	7-7,8	7-7,5	7-7,45
DO	mg/L	4,32-5,5	3,40-5,57	4,1-5,10

Suhu

Pengukuran suhu yang telah dilakukan di Hutan Mangrove Mamburungan pada masing-masing stasiun berkisar antara 28 – 31,6 °C. Suhu merupakan faktor pembatas dalam proses pertumbuhan organisme dan distribusi makhluk hidup karena suhu berpengaruh terhadap proses metabolisme suatu organisme, karna dalam proses pembentukan bahan organik membutuhkan organisme pendukung seperti detritus dan bakteri pengurai. Hal ini didukung oleh pendapat Nuraini, (2010) menyatakan bahwa semakin rendah suhu maka kandungan bahan organik akan semakin tinggi dikarenakan proses penguraian bahan organik oleh bakteri semakin cepat.

Salinitas

Pengukuran salinitas di Hutan Mangrove Mamburungan didapatkan hasil berkisar antara 21 - 25‰. Terjadinya penurunan atau meningkatnya salinitas pada lokasi ini dipengaruhi oleh adanya aliran air tawar yang berasal dari aliran sungai masuk kedalam kawasan tersebut. Mallin *et. al.*, (2000) menyatakan bahwa semakin tinggi salinitas pada sedimen maka kandungan bahan organik akan semakin rendah hal ini disebabkan karena bakteri pengurai mengalami penghambatan sehingga aktifitas bakteri akan menjadi rendah akibat terjadinya *shock osmotic* atau *toksik*.

Derajat Keasaman (pH)

Nilai pH merupakan salah satu faktor untuk mengontrol aktifitas dan distribusi organisme yang hidup dalam suatu perairan. Hasil pengukuran pH di Hutan Mangrove Mamburungan yaitu berkisar antara 7–7,4, berdasarkan hasil pengukuran pH pada tiap stasiun tidak berbeda jauh dimana pH dikawasan hutan Mangrove Kelurahan Mamburungan relative stabil/netral. Kushartono (2009) menyatakan bahwa pH pada permukaan sedimen lebih tinggi dari pada lapisan dibawahnya akibat dari serasah yang mengalami dekomposisi pada permukaan lebih banyak sehingga sedimen mempunyai kandungan bahan organik yang tinggi yang menyebabkan sedimen tanah menjadi masam. Semakin tinggi kandungan pH pada sedimen maka kandungan bahan organik akan semakin rendah hal ini disebabkan oleh karena lambatnya proses penguraian daun mangrove menjadi bahan organik.

Oksigen Terlarut (DO)

Kandungan oksigen terlarut di dalam perairan memiliki faktor yang sangat penting untuk menunjang kehidupan organisme karena berkaitan erat dengan proses metabolisme makanan yang diperlukan untuk kehidupan organisme itu sendiri. Berdasarkan pengukuran oksigen terlarut di Hutan Mangrove

Mamburungan berkisar antara 3,40 – 4,32 mg/L. Terjadinya penurunan oksigen terlarut diduga karena salah satunya faktor cuaca dan panas. Rumalutur (2004) menyatakan bahwa meningkatnya suhu menyebabkan kandungan oksigen berkurang. Semakin rendah nilai DO akan semakin tinggi proses dekomposisi bahan organik di lapisan dasar yang membutuhkan oksigen (Ulqudry, 2010).

KESIMPULAN

Kandungan bahan organik Fosfor pada Kawasan Hutan Mangrove Mamburungan berdasarkan kedalaman 10 cm berkisar 10,11 – 101,15 mg/l, kedalaman 20 cm berkisar 7,04 – 141,98 mg/l dan kedalaman 30 cm berkisar 29,41 – 66,88 mg/l. Berdasarkan hasil yang didapatkan kandungan bahan organik Fosfor pada kawasan Hutan Mangrove Mamburungan kota Tarakan tergolong sangat tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahri, A. F. 2010 Analisis Nitrat dan Fosfat pada Sedimen Mangrove. [skripsi]. UNDIP. Semarang.
- BPS [Badan Pusat Statistik]. (2015). Tarakan Dalam Angka. Tarakan.
- Feller, I., Lovelock, C.E., Berger, U., Mckee, K.L., Joye, S.B., & Ball, M.C. (2010). Biocomplexity in Mangrove Ecosystems. *Annual Review of Marine Science*. [Tesis]. Corvallis.
- Hawari, A.B. Amin, Efriyeldi. (2013). Hubungan Antara Bahan Organik Sedimen dengan Kelimpahan Makrozoobenthos di Perairan Pantai Pandan. [Tesis]. Fisheries and Marine Science Faculty Universitas of Riau. Sumatra Utara.
- Kushartono. A. W. (2009). Beberapa Aspek Bio-Fisik Kimia Tanah di Daerah Mangrove Desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang. *Journal Ilmu Kelautan*. 14(2): 76 – 83.
- Mahasani, I.G.A.I., Widagti, N., & Karang, I.W.G.A. (2015). Estimasi Presentase Karbon Organik Dihutan Mangrove Bekas Tambak Perancah Jembrana. [Tesis]. Bali.
- Mallin, M. A., Williams, K. E., Esham, E.C., Lowe, R. P. (2000). Effect of Human Development on Bacteriological Water Qualitative in Coastal Watershed. [Tesis]. *Ecol Appl*. 10: 1047 - 1056.
- Manengki. (2010). Kandungan Bahan Organik Pada Sedimen di Perairan Teluk Buyat dan Sekitarnya. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*. [Tesis]. 5(3): 114 - 119.
- Mardi. (2014). Keterkaitan Struktur Vegetasi Mangrove Dengan Keasaman dan Bahan Organik Total Sedimen pada Kawasan Suaka Margasatwa Mampie di Kecamatan Wonomulyo Kabupaten Polewali Mandar. [skripsi]. UNHAS. Makassar.
- Muchtar, M. (2012). Distribusi Zat Hara, Nitrat dan Silikat di Perairan Kepulauan Natuna. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Teknologi Kelautan Tropis*. 4(2): 304-317.
- Nugroho. R. A, S. Widada, R. Pribadi. (2013). Studi Kandungan Bahan Organik dan Mineral (N,P,K,Fe dan Mg) Sedimen di Kawasan Mangrove Desa Bedono, Kecamatan Saying. *Journal Of Marine Research*. [Tesis]. Kabupaten Demak. 2 (1): 62- 67.
- Nuraini. S. (2010). Kadar Air dan Bahan Organik Tanah. Penerbit Kanisius.. Yogyakarta.
- Rosmarkam, A. (2002). Ilmu Kesuburan Tanah. penerbit kansius. Yogyakarta.
- Rumalutur, L. M. 2004. Komposisi Jenis Gastropoda pada Komunitas Hutan Mangrove di Pulau Tameni dan Pulau Raja Desa Gita, Kabupaten Halmahera Tengah Maluku Utara [Skripsi]. Program Sarjana Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sanusi, H.S., DAN Putranto. (2009). Kimia dan Interaksinya dengan Lingkungan. Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Sugiyono. (2016). Metode Penelitian Pendidikan, penerbit Alfabeta. Bandung.

Sutanto, R. (2005). Dasar-Dasar Ilmu Tanah, Konsep dan Kenyataan. Kanisius. Yogyakarta. Hal. 36.

Ulquldry. (2010). Karakteristik dan Sebaran Nitrat, Fosfat dan Oksigen Terlarut di Perairan Karimunjawa Jawa Tengah. Jurnal Penelitian Sains. Semarang.

Wibowo, E. (2004). Beberapa Aspek Bio-Fisik-Kimia Tanah Daerah Hutan Mangrove

Desa Pasar Banggi Kabupaten Semarang. [Tesis]. Universitas Diponegoro. Semarang.

Wiharyanto, D., dan Laga. A. (2010). *Kajian Pengelolaan Hutan Mangrove di Kawasan Konservasi Desa Mamburungan Kota Tarakan Kota Tarakan Kalimantan Timur*. Jurnal Media Sains. Vol.2 (1): 10-17.

IDENTIFIKASI KECERDASAN LOGIS MATEMATIS SISWA KELAS IX SMPN 12 KOTA TARAKAN

IDENTIFICATION OF LOGICAL MATHEMATICAL INTELLIGENCE STUDENTS OF CLASS IX SMPN 12 TARAKAN

Setia Widya Rahayu¹⁾, Tri Junarto²⁾

¹⁾Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Borneo Tarakan

²⁾ SMPN 12 Tarakan

Email: ¹ Setia.widiaayu@borneo.ac.id, ² trijunartosmpn12tarakan@gmail.com

ABSTRAK

Dalam pembelajaran matematika didukung oleh 2 faktor, yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Salah satu faktor internal yang mendukung siswa dalam mempelajari matematika adalah kecerdasan logis matematis. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pada siswa kelas IX SMPN 12 Tarakan. Adapun tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi kecerdasan logis matematis siswa kelas IX SMPN 12 Kota Tarakan. Metode penelitian yang dilakukan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan diperoleh kecerdasan logis matematis siswa kelas IX SMPN 12 Tarakan berada pada kategori Tinggi sebesar 10%, Sedang 30% dan Rendah 60%. Siswa dengan kategori kecerdasan logis matematis tinggi mampu membuat klasifikasi tentang informasi-informasi, membandingkan informasi dan strategi untuk memecahkan masalah dengan tepat, mengolah bilangan-bilangan dan menggunakan pemikiran induktif maupun deduktif. Siswa dengan kategori kecerdasan logis matematis sedang, mampu mengklasifikasi informasi-informasi, membandingkan informasi dan strategi untuk memecahkan masalah dengan tepat, tetapi masih kurang tepat dalam mengolah bilangan-bilangan dan mengungkapkan pemikiran induktif dan deduktif. Sedangkan siswa dengan kecerdasan logis matematis kategori rendah, kurang mampu untuk membuat klasifikasi tentang informasi-informasi, membandingkan informasi dan strategi untuk memecahkan masalah dengan tepat, mengolah bilangan-bilangan dan menggunakan pemikiran induktif maupun deduktif.

Kata Kunci : Identifikasi, Kecerdasan Logis Matematis

ABSTRACT

Mathematics learning is supported by 2 factors, external factors and internal factors. One of the internal factors that support students in learning mathematics is mathematical logical intelligence. The research are interested in conducting research on class IX students of SMP 12 Tarakan. The purpose of this study is to identify mathematical logical intelligence of class IX students of SMP 12 Kota Tarakan. The research method using a descriptive quantitative. Based on the results of the research that has been carried out obtained mathematical logical intelligence class IX students of 12 Tarakan Junior High School are in the High category of 10%, Medium 30% and Low 60%. Students with a high mathematical logical intelligence category are able to classify information, compare information and strategies to solve problems correctly, process numbers and use inductive and deductive thinking. Students with the category of moderate mathematical intelligence are able to classify information, compare information and strategies to solve problems correctly, but are still less precise in processing numbers and expressing inductive and deductive thinking. While students with mathematical logical intelligence in the low category, are less able to classify information, compare information and strategies to solve problems correctly, process numbers and use inductive and deductive thinking.

Keywords: Identification, Mathematical Logical Intelligence

PENDAHULUAN

Matematika adalah salah satu pelajaran yang dipelajari dari Sekolah Dasar hingga Perguruan Tinggi. peran matematika. Penguasaan terhadap pelajaran matematika memberikan manfaat yang sangat besar bagi kehidupan. Karena di kehidupan sehari-hari selalu berkaitan dengan matematika. Matematika yang dipelajari siswa disekolah diajarkan oleh guru yang memang memiliki latar belakang pendidikan matematika.

Para pendidik matematika umumnya menyadari bahwa matematika bukanlah termasuk bidang studi yang mudah bagi kebanyakan siswa. Para pendidik matematika baik di sekolah dasar maupun di sekolah menengah, umumnya tahu bahwa banyak konsep, prinsip, dan fakta dalam matematika sukar dikuasai oleh siswa. Kondisi tersebut menyebabkan sebagian siswa menganggap matematika adalah mata pelajaran yang sulit dan tidak menarik, walaupun fakta yang ditemukan dilapangan masih ada beberapa siswa yang lebih menyukai pelajaran matematika dibandingkan dengan pelajaran lainnya. Dari hasil wawancara peneliti kepada salah satu guru matematika disekolah diperoleh fakta bahwa siswa di SMPN 12 kurang minat dengan pelajaran matematika, ketika jam pelajaran matematika dikelas siswa kurang antusias dan aktif, selain itu siswa cenderung memilih diam ketika diberi pertanyaan dari gurunya.

Sedangkan hasil wawancara peneliti ke beberapa siswa, diperoleh fakta bahwa pelajaran matematika dianggap sulit karena berhubungan dengan angka-angka dan rumus, akan tetapi ada materi-materi tertentu yang disukai siswa dalam pelajaran matematika. Kondisi tersebut dapat dilihat dari hasil belajar matematika siswa yang masih dibawah KKM. Walaupun hasil belajar itu meliputi dua faktor yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal mencakup faktor fisiologis dan psikologis, misalnya: kecerdasan, motivasi berprestasi, dan kemampuan kognitif. Faktor eksternal mencakup faktor lingkungan dan instrumental seperti: guru, kurikulum dan metode pembelajaran. Dari beberapa faktor

tersebut, kecerdasan hanya merupakan salah satu faktor yang ikut menentukan atau mempengaruhi keberhasilan dalam belajar. Menurut Gardner (2003), kecerdasan merupakan kemampuan untuk menangkap situasi baru serta kemampuan untuk belajar dari pengalaman masa lalu seseorang. Kecerdasan bergantung pada konteks, tugas serta tuntutan yang diajukan oleh kehidupan kita, dan bukan tergantung pada nilai IQ, gelar perguruan tinggi atau reputasi bergengsi. Salah satu jenis kecerdasan yang memiliki bagian besar dalam proses pembelajaran matematika adalah kecerdasan logis matematis. Siswa yang dominan kecerdasan logis matematisnya secara menonjol dapat memikirkan sistem-sistem yang abstrak, seperti matematika dan filsafat. Orang yang mempunyai kecerdasan ini, mudah belajar menghitung, bermain dengan angka. Bahkan, ia dengan senang menggeluti simbol angka dalam buku matematika daripada kalimat panjang-panjang. Pemikiran orang seperti ini adalah ilmiah dan berurutan. Berdasarkan dari fakta-fakta yang diperoleh, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian berjudul "Profil Kemampuan Logis Matematis Siswa SMPN 12 Tarakan".

METODE PENELITIAN

Berdasarkan dari analisis dan jenis data yang digunakan, maka dalam penelitian ini peneliti menggunakan pendekatan kuantitatif karena jenis data yang akan dianalisis adalah data yang berupa angka. Adapun di penelitian ini peneliti tidak mengadakan perlakuan secara langsung kepada siswa tetapi memberikan tes dalam bentuk *multiple choice* untuk mengetahui kemampuan logis matematis siswa. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2018/2019 pada bulan Januari 2019. Lokasi penelitian ini, yaitu SMPN 12 Tarakan, kelurahan Karang Anyar Pantai, Kecamatan Tarakan Barat.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IX SMPN 12 Tarakan yang jumlah siswanya 200 orang. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 120 orang. Teknik pengambilan sampel menggunakan rumus Teknik

pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *sample random sampling* (sampel acak sederhana). Hal ini dikarenakan pembagian kelas di SMPN 12 Tarakan dilakukan secara heterogen, sehingga semua kelas mendapatkan kesempatan yang sama untuk menjadi sampel penelitian.

Tes digunakan untuk mengumpulkan data kuantitatif serta untuk mengetahui kecerdasan logis matematis kelas IX. Tes diberikan kepada seluruh siswa di kelas IX SMPN 12 Tarakan. Testnya berupa soal *multiple choice*. Soal yang diberikan sesuai dengan indikator kecerdasan logis matematis. Instrumen akan di uji coba terlebih dahulu. Uji coba instrumen ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan suatu instrumen.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan validitas kuantitatif. Setelah dilakukan validitas isi terhadap instrumen, instrumen akan diujicobakan untuk menguji validitas butir-instrumen lebih lanjut. Hasil tes akan diurutkan dari nilai tertinggi sampai nilai terendah. Analisis item ini meliputi daya pembeda, tingkat kesukaran, fungsi distraktor, validitas butir soal dan pengujian reliabilitas.

Selanjutnya untuk nilai Rata-rata (*mean*) ini didapat dengan menjumlahkan data seluruh individu dalam kelompok itu, kemudian dibagi dengan jumlah individu yang ada pada kelompok tersebut. Hal ini dapat dirumuskan seperti rumus berikut (Sugiyono, 2013:49):

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{n}$$

Keterangan:

- X = Rata-rata (*mean*)
- Σ = Jumlah nilai x pertama sampai ke-n
- n = Jumlah individu

Simpangan baku dengan simbol (s) dirumuskan seperti rumus berikut (Supardi, 2013:79):

$$s = \sqrt{\frac{\sum(Xi - \bar{X})^2}{(n - 1)}}$$

Keterangan:

- s = Simpangan baku sampel
- $Xi - X$ = Jarak antara nilai individu dengan rata-rata (simpangan)
- $n - 1$ = Derajat Kebebasan

Setelah diketahui nilai rata-rata (*mean*) dan simpangan baku variabel serta hasil tes tingkat kecerdasan logis matematis dan angket minat

belajar dari responden, maka setiap variabel dikategori tingkat kecerdasan logis matematis sebagai berikut:

Tabel 1. Kategori Kecerdasan Logis Matematis Siswa

No	Interval	Kategori
1	$M_i + 1,5 S_{bi} < x$	Tinggi
2	$M_i + 0,5 S_{bi} < x \leq M_i + 1,5 S_{bi}$	Sedang
3	$x \leq M_i + 0,5 S_{bi}$	Rendah

Sumber: Modifikasi dari Azwar (2015:163)

Keterangan:

- Mean Ideal (Mi) : ½ (skor tertinggi + skor terendah)
- Simpangan baku ideal (Sbi) : 1/6 (skor tertinggi – skor terendah)
- x : skor yang diperoleh
- skor tertinggi ideal : skor tertinggi tiap pernyataan
- skor terendah ideal : skor terendah tiap pernyataan

Penilaian keterampilan kemampuan berhitung dianalisis dengan menggunakan penskoran kemampuan berhitung sehingga perhitungan

nilai mean ideal dan simpangan baku ideal adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Mi &= \frac{1}{2} (\text{skor tertinggi} + \text{skor terendah}) \\ &= \frac{1}{2} (100 + 0) \\ &= \frac{1}{2} (100) \\ &= 50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Sbi &= \frac{1}{6} (\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah}) \\ &= \frac{1}{6}(100-0) \\ &= 16,6 \end{aligned}$$

Berdasarkan penentuan mean ideal (Mi) dan simpangan (Sbi) dapat ditentukan interval

kategori penilaian kemampuan berhitung matematika siswa.

Tabel 2. Kategori kemampuan berhitung Matematika Siswa

No	Interval	Kategori
1	$75 < x$	Tinggi
2	$58 < x \leq 75$	Sedang
3	$x \leq 58$	Rendah

Sumber: Modifikasi dari Azwar (2015:163)

Selain penilaian keterampilan kemampuan berhitung peneliti menghitung juga persentase

jumlah siswa per skema pada setiap item soal. Dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{persentase jumlah siswa perskema} = \frac{\text{jumlah siswa per skema}}{\text{jumlah seluruh siswa}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengumpulan data penelitian Kelompok Kategori Kecerdasan Logis Matematis

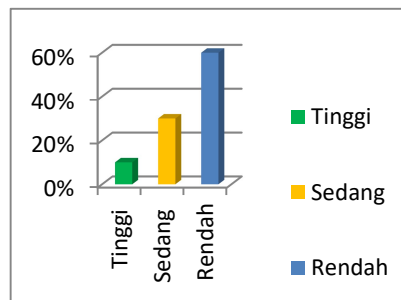
Siswa yang telah dilakukan di SMPN 12 Tarakan diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Kelompok Kategori Kecerdasan Logis Matematis Siswa

No	Interval	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase
1	$75 < x$	Tinggi	12	10 %
2	$58 < x \leq 75$	Sedang	36	30 %
3	$x \leq 58$	Rendah	72	60 %
Jumlah			120	100%

Berdasarkan tabel kategori kecerdasan logis matematis, siswa berada pada kategori tinggi sebesar 10%, sedang 30% dan rendah 60%. Dari keseluruhan sampel yang diteliti yaitu 120

siswa, sebanyak 10 siswa memiliki nilai diatas 75, dan sebanyak 36 siswa memiliki nilai diatas 58, serta 72 siswa memiliki nilai dibawah 58.



Gambar 1. Diagram Persentase Kecerdasan Logis Matematis Siswa

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dikemukakan oleh peneliti, maka dapat disimpulkan kecerdasan logis matematis siswa kelas IX SMPN 12 Tarakan berada pada kategori Tinggi sebesar 10%, Sedang 30% dan Rendah 60%. Siswa dengan kategori kecerdasan logis matematis tinggi mampu membuat klasifikasi tentang informasi-informasi, membandingkan informasi dan strategi untuk memecahkan masalah dengan tepat, mengolah bilangan-bilangan dan menggunakan pemikiran induktif maupun deduktif. Siswa dengan kategori kecerdasan logis matematis sedang, mampu mengklasifikasi informasi, membandingkan informasi dan strategi untuk memecahkan masalah dengan tepat, tetapi masih kurang tepat dalam mengolah bilangan dan mengungkapkan pemikiran induktif dan deduktif. Sedangkan siswa dengan kecerdasan logis matematis kategori rendah, kurang mampu untuk membuat klasifikasi tentang

informasi-informasi, dan tidak dapat membandingkan informasi dan strategi untuk memecahkan masalah dengan tepat, mengolah bilangan-bilangan dan menggunakan pemikiran induktif maupun pemikiran deduktif.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Azwar, S. (2015). *Penyusunan Skala Psikologi Edisi 2*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Gardner, Howard. 2003. *Kecerdasan Majemuk*. (Terjemahan Drs. Alexander Sindoro). Batam Centre: Interaksara.
- Sugiyono. ,2007. *Memahami Penelitian Kualitatif*, Bandung: Alfabeta.
- Supardi. (2013) *Aplikasi Statistika dalam Penelitian Konsep Statistika yang Lebih Komprehensif*. Jakarta: Change Publication.

**ANALISIS INFORMASI PASAR KOMODITI MANGGA DI WILAYAH PERBATASAN INDONESIA
MALAYSIA (SEBUAH KASUS DI DESA AJI KUNING KECAMATAN SEBATIK TENGAH)**

**COMMODITY MARKET INFORMATION ANALYSIS MANGO IN THE BORDER REGION OF
INDONESIA MALAYSIA (A CASE IN THE VILLAGE OF YELLOW AJI SUBDISTRICT SEBATIK)**

Dewi Elviana ¹⁾

¹⁾ Fakultas Pertanian
Universitas Borneo Tarakan
Jalan Amal Lama Nomor 1, Tarakan
Email: ¹ dwulandari4@gmail.com

ABSTRAK

Usahatani hortikultura khususnya buah-buahan di Indonesia selama ini hanya dipandang sebagai usaha sampingan yang sederhana serta ditanam di pekarangan atau areal sempit, penerapan teknik budidaya, dan penanganan pasca panen yang masih sederhana. Permintaan pasar terhadap buah baik dari pasar lokal maupun pasar ekspor yang menghendaki mutu tertentu, ukuran seragam dan pasokan buah yang berkesinambungan. Salah satu faktor yang mendukung keberhasilan usaha tani adalah aspek pemasaran. Aspek pemasaran berfungsi untuk meningkatkan nilai kegunaan suatu produk. Sebagai salah satu wilayah pengembangan buah mangga di wilayah Kalimantan Utara, Pulau Sebatik memiliki potensi strategis sebagai penghasil komoditi durian dan berbatasan dengan dengan wilayah negara Malaysia. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis saluran pemasaran dan peran sistem informasi pasar pada tataniaga komoditas mangga di Desa Aji Kuning Kecamatan Sebatik Tengah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan dua elemen yaitu elemen informasi pasar dan manajemen informasi pasar dan dianalisis dengan menggunakan frekuensi distribusi relative menurut kategori jawaban. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat dua model pemasaran komoditi durian dan sistem informasi pasar yang terbentuk merupakan interaksi antara penawaran dan permintaan. Dan mayoritas responden menggunakan sistem informasi yang bersifat informal yaitu dari mulut ke mulut dan cenderung lebih mempercayai sumber informasi dari pedagang pengumpul.

Kata Kunci : Informasi, Mangga, Pasar, Pemasaran, Saluran

ABSTRACT

Horticulture farming, especially fruits in Indonesia, has only been seen as a simple side business and planted in a yard or narrow area, applying cultivation techniques, and simple post-harvest handling. Market demand for fruit from both local markets and export markets that requires certain quality, uniform size and sustainable fruit supply. One of the factors that support the success of farming is the marketing aspect. The marketing aspect serves to increase the usefulness of a product. As one of the mango development areas As one of the mangrove development areas in the North Kalimantan region, Sebatik Island has strategic potential as a producer of durian commodities and borders with the territory of Malaysia. The purpose of this study is to analyze the marketing channel and the role of market information systems in mango commodity trading in the Aji Kuning Village, Central Sebatik Sub District. The method used in this study uses two elements namely market information elements and market information management and analyzed using relative distribution frequency according to the answer category. The results of the study show that there are two marketing models of mango commodities and the market information system that is formed is the interaction between supply and demand. And the majority of respondents use information systems that are informal, ie word of mouth and tend to trust the source of information from the collector.

Keywords: Information, Mangoes, Markets, Marketing, Channels

Dewi E.C.C.W.,

ANALISIS INFORMASI PASAR...

PENDAHULULUAN

Usahatani hortikultura khususnya buah-buahan di Indonesia selama ini hanya dipandang sebagai usaha sampingan yang sederhana serta ditanam di pekarangan atau areal sempit, penerapan teknik budidaya, dan penanganan pasca panen yang masih sederhana. Permintaan pasar terhadap buah baik dari pasar lokal maupun pasar ekspor yang menghendaki mutu tertentu, ukuran seragam dan pasokan buah yang berkesinambungan. Oleh karena itu dalam rangka mengembangkan buah-buahan di Indonesia dan untuk meningkatkan daya saingnya baik di pasar lokal maupun pasar ekspor, pemerintah menggalangkan pembangunan pertanian bidang hortikultura dan strategi pemasarannya (Arifin *et. al.*, 1997). Saat ini buah telah menjadi komoditas perdagangan internasional. Beberapa jenis buah unggulan Indonesia yang dapat bersaing di pasar internasional diantaranya adalah pisang, mangga, manggis, jeruk, salak, pepaya, nenas, rambutan, durian, semangka, nangka dan duku. Prospek agribisnis buah-buahan, khususnya durian, mangga dan rambutan.

Salah satu faktor yang mendukung keberhasilan usaha tani adalah aspek pemasaran. Aspek pemasaran berfungsi untuk meningkatkan nilai kegunaan suatu produk, hal ini juga berlaku terhadap usahatani durian salah satu pendukung keberhasilan usahatani durian adalah optimalnya aspek pemasaran yang dilakukan. Pemasaran komoditas pertanian khususnya hortikultura merupakan bagian yang paling lemah dalam mata rantai perekonomian. Hal ini berarti efisiensi dibidang pemasaran masih rendah sehingga kemungkinan untuk mempertinggi tingkat efisiensi masih besar (Mubyarto, 1995). Dalam aspek pemasaran banyak komponen-komponen yang mempengaruhi efisiensi pemasaran itu sendiri. Salah satu komponen tersebut adalah komponen informasi pasar. Informasi berbeda dengan data., (Davis dan Olson, 1985) informasi adalah data yang telah diproses dalam bentuk yang berarti bagi penerimanya dan memiliki nilai yang nyata atau yang di rasakan dalam pengambilan keputusan pada

saat ini atau di masa yang akan datang. Informasi pasar tersebut akan menjadi sebuah sistem yang akan berpengaruh, Pada dasarnya sebuah sistem adalah suatu kumpulan dua atau lebih elemen seperti orang, benda ataupun konsep yang berhubungan satu dengan yang lainnya dalam mencapai suatu tujuan bersama. Sistem biasanya terbagi lagi dalam sub-sub sistem. Sistem akan bekerja baik bila semua sub sistem bekerja bersama-sama secara terpadu.

Nunukan sebagai merupakan salah satu wilayah pengembangan komoditi buah-buahan ini di Propinsi Kalimantan Utara. Komoditi unggulan yang di kembangkan oleh pemerintah Kabupaten Nunukan adalah komoditi buah yang diperkirakan diminati pasar, daya dukung agronominya memungkinkan dan mudah perawatannya. Salah satu tanaman unggulan di Kabupaten Nunukan adalah komoditi mangga yang banyak tumbuh khusus di Pulau Sebatik. Kondisi tersebut didukung oleh potensi lahan yang luas, dan banyak masyarakat yang membudidayakan mangga. Pulau Sebatik merupakan bagian Kabupaten Nunukan yang berupa pulau. Pulau ini terbagi dua dengan Malaysia dan berhadapan langsung dengan Kota Tawau. Posisinya yang berada di daerah perbatasan Indonesia - Malaysia menjadikan Pulau Sebatik sebagai daerah yang strategis dalam peta lalu lintas antar negara. Awalnya Kecamatan Sebatik merupakan salah satu dari lima kecamatan dari kabupaten Nunukan yang berdiri pada Tahun 1999 ini merupakan hasil pemekaran Kabupaten Bulungan dengan luas wilayah 104,42 km² dan pada tahun 2006 Kecamatan Sebatik dimekarkan menjadi dua yaitu Kecamatan Sebatik dan Kecamatan Sebatik Barat sesuai dengan Peraturan Daerah Kabupaten Nunukan No. 03 Tahun 2006 tentang Pembentukan Kecamatan Sebatik Barat dan pada Tahun 2011 dimekarkan lagi menjadi lima yaitu Kecamatan Sebatik, Kecamatan Sebatik barat, Kecamatan Sebatik Timur, Kecamatan Sebatik Utara dan Kecamatan Sebatik Tengah sesuai Peraturan Daerah Kabupaten Nunukan No 25 Tahun 2011. Pulau Sebatik merupakan salah satu sentra penghasil komoditi buah-buahan khususnya durian dan

seluruh hasil produksinya dijual ke wilayah Malaysia yaitu Kota Tawau.

Desa Aji Kuning Kecamatan Sebatik Tengah adalah salah satu Desa penghasil buah-buahan terbesar dan pada umumnya di jual ke Tawau (Malaysia) dengan pembayaran menggunakan mata uang Ringgit. Sistem informasi pasar adalah salah satu cara agar petani mengetahui harga komoditas hortikultura sebelum penentuan harga komoditas. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis saluran pemasaran dan peran sistem informasi pasar pada tataniaga komoditas mangga di Desa Aji Kuning Kecamatan Sebatik Tengah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini di laksanakan di Kabupaten Nunukan Kecamatan Sebatik Tengah Desa Aji Kuning pada petani hortikultura khususnya buah-buahan, lokasi ini dipilih atas pertimbangan bahwa di daerah tersebut merupakan pintu gerbang antara Pulau Sebatik Tengah dan Tawau (Malaysia dan Indonesia). Pengumpulan Data dilakukan dengan Wawancara mendalam (*in-depth interview*) , Eksplorasi dan studi berbagai dokumen dan bahan pustaka yang mendukung kegiatan penelitian ini.

Data dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan distribusi frekuensi relative menurut kategori jawaban. Distribusi frekuensi relative ini digunakan untuk melihat bagaimana hubungan sistem informasi pasar dalam

tataniaga buah-buahan di wilayah penelitian yaitu dengan menggambarkan sistem informasi pasar tataniaga buah-buahan, sistem tataniaganya dan hubungan kedua sistem tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Responden Petani

Berdasarkan tabel 1 terlihat bahwa distribusi responden berdasarkan usia didapatkan hasil bahwa mayoritas berusia dibawah usia 50 tahun yaitu sekitar 76,7%, dengan pendidikan masing-masing 46,5 lulusan SD, 33,3% lulusan SMP dan 20% lulusan SMA. Mayoritas responden memiliki luas lahan garapan berkisar 0 – 5 Ha yaitu sebesar 76,6% dengan status kepemilikan lahan sendiri. Melihat hasil tersebut, maka petani berdasarkan produktivitas pekerjaannya cukup tinggi karena tergolong usia produktif yaitu dibawah 50 tahun. Berdasarkan pola pikir dan cara pengambilan keputusan masih tergolong rendah dikarenakan pendidikan hanya sampai tingkat SD namun berdasarkan lama usahatani mayoritas responden petani memiliki usahatani lebih dari 20 tahun sehingga hal tersebut cukup berpengaruh terhadap kemampuannya dalam menjaga sinergis usahanya terhadap perubahan yang terjadi. Dan berdasarkan skala usahatannya tergolong cukup tinggi karena luasan lahan yang cukup besar yaitu lebih dari 2 Ha dengan status kepemilikan lahan sendiri.

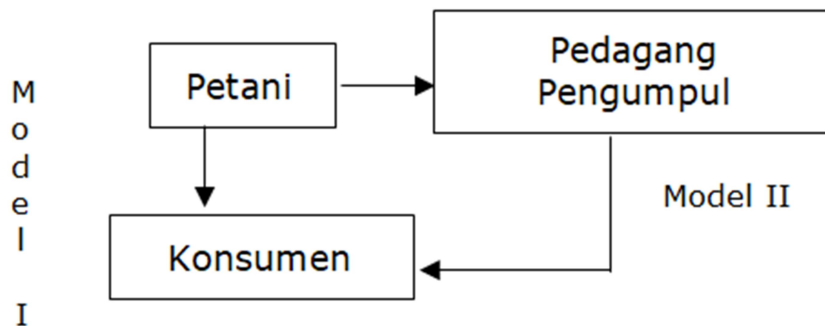
Tabel 1. Karakteristik Responden Petani di Desa Aji Kuning Kecamatan Sebatik Tengah

No	Komponen	Hasil
1.	Tingkat Usia	<50Tahun 76,7,3%
		>50Tahun 23,3%
2.	Tingkat Pendidikan	SD 46,6%
		SMP 33,3
		SMA 20%
3.	Luas Lahan Garapan	< 5 Ha 76,6 %
		≥5 Ha 23,3 %
4.	Status Lahan Garapan	Sendiri 100%
		Sewa - %
5.	Lama Bertani	<20Tahun 63,3 %
		≥20Tahun 26,6,3 %

B. Pemasaran Komoditi Mangga di Desa Aji Kuning Kecamatan Sebatik Tengah

Saluran pemasaran merupakan jalur yang di lalui komoditas buah-buahan di Desa Aji Kuning Kecamatan Sebatik Tengah sampai ke konsumen akhir. Sistem saluran yang di lakukan oleh produsen dan pengumpul secara langsung dan tidak langsung. Yang dimana

saluran pemasaran langsung itu tidak menggunakan perantara sedangkan sistem saluran tidak langsung itu menggunakan perantara dalam salurannya. Saluran pemasaran komoditi mangga di Desa Aji Kuning Kecamatan Sebatik Tengah dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Model Pemasaran Komoditi Mangga di Desa Aji Kuning Kecamatan Sebatik Tengah 2016

Dari Gambar 1 terlihat bahwa terdapat 2 bentuk saluran pemasaran komoditi durian di Desa Aji Kuning yaitu :

- Saluran pemasaran 1, produsen atau petani memasarkan hasil produksinya kepada konsumen akhir yang pada umumnya adalah masyarakat atau tetangga maupun di pasar terdekat dengan cara masyarakat atau warga yang datang ke pasar di hari-hari tertentu. Terdapat pula petani atau produsen yang langsung membawa hasil produksinya ke Tawau dengan permintaan sesuai dengan kesepakatan antara produsen dan konsumen akhir. Dalam hal ini produsen atau petani dapat menghemat biaya transportasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Hanafiah dan Saefuddin (1986) bahwa semakin jauh daerah konsumen terhadap daerah produksi, akan menambah besar biaya tataniaga.
- Saluran pemasaran 2, produsen (petani) menjual hasil produksinya kepada pedagang pengumpul, yang ada di sekitar Desa Aji Kuning. Pedagang pengumpul akan menerima permintaan dari konsumen yang berada di Tawau Malaysia, dengan jumlah yang sesuai dengan permintaan, dan ketika jumlah permintaan belum mencukupi ini adalah bagian dari

tanggungjawab pedagang pengumpul untuk bisa memenuhi permintaan tersebut. Dalam saluran ini, penentuan harga dilakukan oleh pedagang pengumpul dan petani hanya menerima harga yang sudah ditentukan.

Proses penjualannya yaitu dengan cara pedagang pengumpul membawa ke Tawau Malaysia dengan menggunakan transportasi kapal barang, biasanya pedagang pengumpul mempunyai kapal barang sendiri sehingga dapat memperkecil biaya transportasi pengangkutan. Pedagang pengumpul menjualnya kepada konsumen akhir dengan ketetapan harga yang telah di tentukan oleh pedagang pengumpul itu sendiri. Berdasarkan Tabel 2 dapat di ketahui 37% petani menggunakan saluran pemasaran I di mana petani langsung menjual komoditas hortikultura tersebut di Tawau (Malaysia). Sedangkan saluran pemasaran II dapat di ketahui 63% menggunakan saluran pemasaran di mana petani lebih memilih untuk menjual kepada pengumpul dengan harga yang telah di tentukan, proses penjualan ini juga tidak mengeluarkan biaya karena pedagang pengumpul yang akan mendatangi produsen sehingga pengeluaran biaya untuk produsen semakin berkurang.

Tabel 2. Jenis Saluran Pemasaran dan Jumlah Petani Responden di Desa Aji Kuning Kecamatan Sebatik Tengah 2017

No	Saluran Pemasaran	Jumlah Petani	Presentase (%)
1	Saluran I	11	37
2	Saluran II	19	63
	Jumlah	30	100

Sumber : Data Primer diolah, 2016

Desa Aji Kuning, Kecamatan Sebatik Tengah dan Tawau merupakan dua daerah dengan negara yang berbeda, tetapi perbedaan itu tidak menjadi penghambat untuk melakukan perdagangan di antara warga dari kedua negara itu. Kondisi tersebut dikarenakan Tawau merupakan daerah yang tidak asing lagi bagi warga Sebatik Tengah khususnya Desa aji Kuning dan sudah di kenal sejak adanya penduduk yang bermukim di Desa Aji Kuning. Kota Tawau berperan sebagai daerah tujuan penjualan hasil usahatani dan penyedia kebutuhan sehari-hari masyarakat di wilayah Pulau Sebatik.

Dengan wilayah Kota Tawau sistem transaksi perdagangan menggunakan dua jenis mata uang yang di gunakan terdiri atas dua jenis, yaitu ringgit Malaysia (RM) dan rupiah (Rp). Kecuali di kantor-kantor pemerintahan dan ataupun perusahaan swasta skala nasional seperti Kantor Pegadaian dan bank tetap mewajibkan transaksi dengan menggunakan mata uang ringgit Malaysia (RM) . Kondisi tersebut memberikan peluang usaha bidang penukaran uang.

Kondisi yang mendukung proses perdagangan antar masyarakat Pulau Sebatik dan Tawau juga didukung oleh kesamaan etnis masyarakat yang ada. Pada umumnya mitra dagang yang ada di Tawau juga pendatang yang berasal dari Sulawesi Selatan yang sudah menjadi warga negara Malaysia di Tawau.

Kesamaan etnis dengan warga Desa Aji Kuning, Kecamatan Sebatik Tengah yang juga berasal dari Sulawesi Selatan menjadi modal dalam membangun jaringan perdagangan hortikultura di antara mereka karena selain menggunakan bahasa Melayu ataupun bahasa Indonesia, para pelaku usaha ini dapat menggunakan bahasa Bugis sebagai alat komunikasi untuk bertransaksi.

C. Analisis Informasi Pasar Pada Pemasaran Komoditi Mangga

Dalam proses pemasaran setiap lembaga yang terlibat di dalamnya memerlukan informasi pasar dan harga. Informasi pasar diperlukan oleh mereka untuk mengetahui tentang kondisi pasar dan harga pasar. Petani mangga melakukan fungsi fasilitas yang berupa informasi pasar dan harga karena petani memerlukan informasi harga pasar yang berlaku sehingga bisa menentukan harga jual. Adapun di tingkat pedagang pengumpul dan petani itu sendiri informasi pasar dan harga sangat diperlukan. Informasi pasar diperlukan untuk mengetahui secara pasti mengenai kapan musim panen terjadi dan dimana lokasi panen, sehingga dari informasi tersebut jauh hari sebelumnya pedagang pengumpul akan mempersiapkan segala sesuatunya untuk mendatangi petani di daerah yang sedang panen. Harga yang ditentukan oleh pedagang sesuai dengan biaya yg di keluarkan.

Tabel 3. Sistem Informasi Yang Digunakan Petani Responden di Desa Aji Kuning

No	Komponen	Hasil
1.	Sumber Informasi yang digunakan	Kelompok tani Pedagang Pengumpul 53,33% 46,6%
2.	Jumlah Informasi yg dimanfaatkan Responden	Satu sumber Informasi Dua Sumber Informasi 66,7% 33,3 %
3.	Saat Mengetahui Harga	Sebelum Penjualan Saat penjualan Sesudah penjualan 100 %
4.	Cara Mencari informasi terpercaya	Kelompok Tani Pedagang Pengumpul 33,3% 66,7%
5.	Cara Mengelola Informasi	Memperoleh dari media cetak/elektronik dan dicatat 100 % Memperoleh dari sumber informasi dan dicatat -% Memperoleh dari sumber informasi dan dihapal -%

Sumber : Data Primer Diolah, 2016.

Aspek sistem informasi yang digunakan oleh responden di lokasi penelitian dapat dilihat di Tabel 3. Berdasarkan data terlihat bahwa mayoritas responden menggunakan satu sumber informasi yang berasal dari kelompok tani. Hal ini menunjukkan bahwa masih terbatasnya akses dan kecukupan informasi pasar dari pemasaran usahatani mereka. Namun berdasarkan persepsi petani sumber informasi terpercaya mereka justru dari pedagang pengumpul. Menurut mereka informasi pasar seperti harga dan jumlah kebutuhan pasar akan komoditi durian dipasar lebih dapat dipercaya jika berasal dari pedagang pengumpul. Adapun metode mengelola informasi mayoritas responden menggunakan metode dicatat dengan alasan bahwa ketika petani mempunyai pegangan cacatan akan lebih mudah tanpa harus mencari informasi yang berulang-ulang.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Terdapat 2 saluran pemasaran komoditi manga di Desa Aji Kuning Kecamatan Sebatik Tengah yaitu:
 - a. Produsen – Konsumen
 - b. Produsen – Pedagang Pengumpul – Konsumen

2. Peran informasi pasar dalam hal ini adalah sangat besar dalam penentuan harga komoditi mangga yang akan di jual ke Tawau (Malaysia). Adapun Sumber informasi pasar yang telah di gunakan oleh responden ada 2 yaitu dari kelompok tani dan pedagang pengumpul, sedangkan ada 2 jenis informasi yang di dimanfaatkan responden yaitu satu sumber informasi dan dua informasi. Saat responden mengetahui perubahan harga jual komoditas buah-buahan adalah sebelum penjualan di laksanakan, keaktifan responden mencari informasi lebih mayoritas adalah pedagang pengumpul dengan mencari informasi dan catat.

DAFTAR PUSTAKA

- Aak. 1997. Budidaya Durian. Yogyakarta: Penerbit Kanisius
- Bappeda Kab. Nunukan. 2010. Profil Kabupaten Nunukan 2010. Nunukan: Bappeda Kabupaten Nunukan
- Badan Pusat Statistik, 1999. Kabupaten Nunukan Dalam Angka 1999. Nunukan: BPS Kabupaten Nunukan
- Bappeda Kabupaten Nunukan dengan BPS Kabupaten Nunukan, 2002, Kabupaten Nunukan dalam Angka Tahun 2002, BPS, Nunukan

- Kotler, P, 1987. Dasar - Dasar Pemasaran. PT. Midas Surya Grafindo. Jakarta
- Kotler, Philip. 1996. Marketing. Jilid 1 (Edisi Bahasa Indonesia Dari Marketing Essentials). Diterjemahkan Oleh : Herujati Purwoto. Jakarta: Erlangga
- Sudiyono, A. 2001. Pemasaran Pertanian. Penerbit Universitas Muhammadiyah Malang. (UMM Press). Malang
- Saefuddin dan Hanafiah. 1983. Siklus Dan Skala Pemasaran. Jakarta
- Soehardi Sigit. 1992. Marketing Praktis. Penerbit armurrita: Yogyakarta
- Soekartawi. 2002. Prinsip Dasar Manajemen Pemasaran Hasil-Hasil Pertanian. Raja grafindo. Jakarta
- Stanton, W.J. 1993. Prinsip Pemasaran Edisi Ketujuh. Erlangga. Jakarta
- Sudiyono, A, 2004. Pemasaran Pertanian. UMM Press, Malang
- Sudiyono. A, 2002. Pemasaran Pertanian. UMM Press, Malang
- Sugiyono, (2008). Metodologi Penelitian Bisnis. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. (2010). Statistika Untuk Penelitian. Bandung: Alfabeta
- Swastha, Basu, 1999, "Loyalitas Pelanggan : Sebuah Kajian Konseptual Sebagai Panduan bagi Peneliti", Jurnal Ekonomi dan Bisnis Indonesia , Vol.14, No.3, hal.73-88, Yogyakarta: Universitas Gajah Madah
- Swasta, B. dan Handoko, H., 2000. Manajemen Pemasaran : Analisis Perilaku Konsumen. Edisi Ketiga. Penerbit Liberty. Yogyakarta
- Swastha, B., 1998. Pengantar Bisnis Modern. Liberty, Yogyakarta

STUDI BUDIDAYA KEPITING SOKA (*Soft Crab*) DI TAMBAK TRADISIONAL PULAU TARAKAN KALIMANTAN UTARA

AQUACULTURE STUDY OF SOFT MUD IN TRADISIONAL POND IN TARAKAN ISLAND NORTH KALIMANTAN

Heppi Iromo¹⁾, M. Amien²⁾, Suliadi³⁾

^{1,2,3)} Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Borneo Tarakan
Jalan Amal Lama Nomor 1, Tarakan
Email: ¹sholatdhuha4rakaat@gmail.com

ABSTRAK

Teknologi budidaya kepiting soka belum banyak diketahui oleh masyarakat. Hal ini yang menjadi ketertarikan peneliti untuk melakukan kajian tentang budidaya kepiting soka di beberapa lokasi budidaya yang berkembang di Tarakan. Tujuan dari penelitian ini untuk menggali informasi tentang beberapa beberapa teknik budidaya kepiting soka di Pulau Tarakan Kalimantan Utara. Metode Penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif dengan menggunakan metode survei, dengan pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer meliputi data yang diperoleh melalui sampling, pengukuran, pengamatan dan wawancara. Data sekunder meliputi data penelitian atau kajian yang dipublikasikan secara umum. Komponen data yang dibutuhkan dalam penelitian ini terdiri atas beberapa parameter antara lain; Luas lahan yang digunakan, sumber bibit kepiting, cara memilih bibit, Jumlah kebutuhan bibit, dan teknik budidaya kepiting soka serta beberapa parameter kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa budidaya kepiting soka di pulau Tarakan menggunakan dua teknik pemotongan organ (multilasi) pada kepiting yaitu pemotongan kaki jalan saja dan pemotongan kaki jalan dan kaki renang. Hasil budidayanya masih menunjukkan tingginya kematian pada kepiting soka yang disebabkan stress pada bibit.

Kata Kunci : Kepiting soka, tambak tradisional

ABSTRACT

The technology of soft mud crab cultivation has not been widely known by the public. This is the interest of researchers to conduct a study of the cultivation of soft mud crabs in several developing cultivation locations in Tarakan. The purpose of this study was to explore information about several techniques for soft mud crab cultivation in Tarakan Island, North Kalimantan. The research method used is descriptive method using the survey method, by collecting primary data and secondary data. Primary data includes data obtained through sampling, measurement, observation and interviews. Secondary data includes research data or studies that are publicly published. The data components needed in this study consist of several parameters including; The area of land used, the source of crab seeds, how to choose seeds, the number of seed requirements, and the technique of soft mud crab cultivation as well as some water quality parameters. The results showed that the cultivation of soka crabs on Tarakan island used two techniques of organ cutting (multilation) on crabs, namely cutting the legs of the road only and cutting the road legs and swimming feet. The cultivation results still show the high mortality of soft mud crabs caused by stress on seedlings.

Keywords: Soft Mud Crab, Tradisional Ponds

PENDAHULUAN

Kepiting Bakau (*Scylla sp*) merupakan salah satu komoditas perikanan yang dominan di

Indonesia yang hidup di hutan bakau (*mangrove*). Kepiting merupakan salah satu diantara komoditas perikanan yang diminati

oleh masyarakat baik dari kalangan pembudidaya tambak, pengusaha maupun konsumen.

Pulau Tarakan merupakan salah satu pulau di Provinsi Kalimantan Utara yang memiliki luas sekitar 250 km² dan sebagian besar pesisirnya masih ditumbuhi oleh hutan mangrove. Pada Pulau Tarakan terdapat usaha budidaya kepiting bakau yang salah satunya adalah budidaya kepiting soka (*soft crab*). Budidaya kepiting soka banyak berkembang di Pulau Tarakan, namun hingga saat ini teknologi budidaya kepiting soka belum banyak diketahui oleh masyarakat. Hal ini yang menjadi ketertarikan peneliti untuk melakukan kajian tentang budidaya kepiting soka di beberapa lokasi budidaya yang berkembang di Tarakan.

Tujuan dari penelitian ini untuk menggali informasi tentang beberapa beberapa teknik budidaya kepiting soka di Pulau Tarakan Kalimantan Utara.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di beberapa lokasi tambak tradisional yang terdapat di Pulau Tarakan. Lokasi tambak tradisional tersebut merupakan bekas tambak budidaya udang windu yang kurang produktif dan berada di Kampung Empat, Pamusian dan Karang Anyar Pantai.

Metode Penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif dengan menggunakan metode survei, dimana hasil penelitian akan menggambarkan sifat dari suatu keadaan. Dalam upaya menunjang akurasi hasil penelitian dilakukan pengumpulan data primer

dan data sekunder. Data primer meliputi data yang diperoleh melalui sampling, pengukuran, pengamatan dan wawancara. Data kualitas air hasil diambil secara *in situ* melalui pengukuran secara langsung di lapangan dan secara *ex situ* melalui pengukuran dan analisis di laboratorium. Data sekunder meliputi data penelitian atau kajian yang dipublikasikan secara umum. Komponen data yang dibutuhkan dalam penelitian ini terdiri atas beberapa parameter antara lain; Luas lahan yang digunakan, sumber bibit kepiting, cara memilih bibit, Jumlah kebutuhan bibit, dan teknik budidaya kepiting soka serta beberapa parameter kualitas air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi budidaya kepiting soka yang di gunakan dalam penelitian berada di Pulau Tarakan dan merupakan bekas tambak udang windu yang tidak produktif lagi. Tambak tersebut umumnya berbentuk tidak beraturan dan memiliki luas sekitar \pm 1-2 Ha. Lokasi budidaya kepiting soka di Pulau Tarakan sudah memiliki akses jalan yang baik sehingga kendaraan dapat keluar masuk ke area tambak dengan mudah, hal ini akan mempermudah proses pengiriman hasil panen kepiting soka ke pengepul atau ke perusahaan yang akan membeli hasil panen kepiting soka.

1. Luas Lahan Budidaya

Berdasarkan hasil penelitian pada beberapa lokasi tambak budidaya kepiting soka di pulau Tarakan, di dapatkan data luas lahan tambak dan kepemilikan *crab box* sebagai wadah budidaya kepiting soka sebagai berikut :

Tabel 1. Luas Lahan Tambak Budidaya Kepiting Soka

No	Nama pemilik	Lokasi	Luas lahan	Jumlah <i>crab box</i>
1	Rusli	Kampung 4	\pm 1 Ha	15.000 buah
2	Amin	Mulawarman	\pm 2 Ha	15.000 buah
3	Seni	Boom Panjang	\pm 2 Ha	25.000 buah

Berdasarkan Tabel 1. terlihat bahwa lahan yang digunakan untuk budidaya kepiting soka sangat luas berkisar antara \pm 1-2 Ha. Luasan lahan ini tidak dimanfaatkan secara optimal karena keterbatasan wadah *crab box* dan bibit kepiting soka.

2. Sumber Bibit Kepiting

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan informasi bahwa bibit kepiting soka yang diperdagangkan berasal dari penangkapan di alam. Hasil penangkapan secara kualitas dan kuantitas agak sulit di andalkan. Kualitasnya

akan berkurang kalau bibit yang ditangkap berasal dari penangkapan di tambak yang tidak langsung di jual ke pasar tetapi ditampung sementara. Kuantitas sulit dijaga karena akan selalu berkurang baik ukuran maupun jumlah.

Bibit kepiting yang digunakan didapatkan dari berbagai sumber seperti UD. Global dan MSR. UD. Global yang berlokasi di pasar Beringin Tiga dan MSR yang berlokasi di Jembatan Besi (Tabel 2).

Tabel 2. Sumber dan Harga Bibit Kepiting Bakau

No	Sumber bibit	Harga bibit (Rp)
1	UD. Global	16.000 -18.000/kg
2	MSR	16.000 -18.000/kg

Bibit kepiting dijual pada harga Rp 16.000 sampai dengan Rp 18.000/kg kepada para pembudidaya kepiting soka. Bibit kepiting ini didatangkan dari pulau Tarakan dan daerah luar Tarakan seperti pulau Tias, dan Mangkudulis yang termasuk dalam wilayah Kabupaten Nunukan.

3. Proses Memilih Bibit

Ada beberapa hal yang diperhatikan para petambak dalam memilih bibit kepiting yang dikatakan sehat seperti, bagian tubuhnya lengkap, dan bergerak aktif. Kesehatan bibit haruslah diperhatikan karena kesehatan bibit merupakan salah satu faktor penunjang keberhasilan budidaya kepiting soka, bibit yang sehat dapat dilihat dari gerakannya yang gesit, bagian tubuhnya lengkap dan bibit kepiting yang kurang sehat warna karapasnya akan kemerah-merahan dan pudar serta pergerakannya lamban.

Dalam pemilihan bibit petambak juga memperhatikan bobot kepiting yang akan dibelinya. Petambak budidaya kepiting soka selalu memilih bibit dengan bobot berkisar antara 80 gram sampai dengan 150 gram. Petambak beralasan dengan menggunakan bibit dengan berat 80 gram sampai 150 gram,

proses *moultingnya* lebih cepat dari pada menggunakan bibit dengan berat yang lebih dari 150 gram. Hal ini diduga karena pada bobot sekitar 80-150 gram merupakan bobot kepiting muda yang proses *moultingnya* lebih cepat. Selain itu pada bobot tersebut secara umum kepiting belum masuk katagori induk yang tidak akan *moulting*. Hal ini sesuai dengan pendapat Sulaeman, (2006) bahwa pergantian kulit kepiting pada ukuran yang lebih kecil biasanya lebih cepat, maka pengembangan soka biasanya diarahkan untuk kepiting muda dengan bobot 60-150 gram/ekor.

Bibit kepiting yang digunakan semuanya berjenis kelamin jantan. Penggunaan kepiting berjenis kelamin jantan bertujuan agar tidak digunakan kepiting betina sebagai bibit karena dikhawatirkan kepiting betina yang memiliki ukuran sekitar 150 gram telah berkembang telurnya dan kepiting betina yang sedang bertelur tidak akan *moulting*. (Iromo, 2012).

4. Kebutuhan Bibit Setiap Periode

Dari hasil penelitian yang telah di lakukan di tambak budidaya kepiting soka di pulau Tarakan. Didapatkan data jumlah *crab box* yang dimiliki oleh para pembudidaya kepiting soka sebagai berikut :

Tabel 3. Jumlah Crab Box Yang Dimiliki Pembudidaya Kepiting Soka

No	Nama pemilik	Lokasi	Jumlah <i>crab box</i>
1	Pak Rusli	Kampung 4	15.000
2	Pak Amin	Mulawarman	15.000
3	Pak Seni	Bom panjang	25.000

Kebutuhan bibit kepiting setiap periodenya berbeda - beda pada setiap petambak, hal ini dipengaruhi oleh perbedaan jumlah *crab box* kepiting soka yang dimiliki. Semakin banyak

crab box yang dimiliki maka bibit yang di gunakan bisa semakin banyak, begitu pula sebaliknya. Tetapi akhir-akhir ini ketersediaan bibit kepiting semakin sedikit sehingga

pembudidaya kepiting soka hanya dapat menggunakan setengah dari jumlah *crab box* yang dimilikinya untuk budidaya kepiting soka. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan di

tambak budidaya kepiting soka di dapatkan data jumlah kebutuhan rata-rata bibit kepiting untuk setiap periodenya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah Kebutuhan Rata-Rata Bibit Per Periode

No	Nama pemilik	Lokasi	Jumlah bibit
1	Pak Rusli	Kampung 4	11.340 ekor
2	Pak Amin	Mulawarman	9.450 ekor
3	Pak Seni	Bom panjang	7.560 ekor

Berdasarkan jumlah *crab box* yang dimiliki, pembudidaya membutuhkan bibit kepiting berkisar antara 15.000 sampai 25.000 ekor perperiode. Namun kenyataan di lapangan berbeda, ketersediaan bibit yang terbatas menyebabkan pembudidaya tidak dapat memenuhi kebutuhan bibit kepiting.

Kebutuhan bibit kepiting pada setiap lokasi budidaya bervariasi hal ini disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya adalah ketersediaan bibit yang tidak mencukupi kebutuhan pembudidaya. Bibit yang berasal dari tangkapan di alam tidak dapat mencukupi

kebutuhan bibit kepiting soka yang sangat banyak.

5. Teknik Budidaya Kepiting Soka

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan di tambak budidaya kepiting soka di pulau Tarakan bahwa budidaya yang dilakukan secara umum menggunakan teknik pemotongan sebagian organ pada bibit yang akan digunakan. Pada teknik pemotongan sebagian organ yang digunakan terdapat perbedaan dari ketiga responden. Mengenai budidaya kepiting soka dengan teknik pemotongan sebagian organ pada budidaya kepiting soka yang ada di Tarakan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Teknik Budidaya Kepiting Soka

No	Nama pemilik	Teknik budidaya	Lokasi
1	Pak Rusli	Potong kaki jalan dan kaki renang	Kampung 4
2	Pak Amin	Potong kaki jalan	Mulawarman
3	Pak Seni	Potong kaki jalan dan kaki renang	Boom Panjang

Proses pemotongan bertujuan agar kepiting dapat segera moulting atau berganti cangkang. Pemotong kaki kepiting dilakukan menggunakan gunting. Pada ketiga lokasi tambak budidaya kepiting soka didapatkan perbedaan bagian tubuh kepiting yang dipotong. Pada tambak milik pak Rusli bagian tubuh kepiting yang dipotong adalah ketiga pasang kaki jalan dan sepasang kaki renang, sedangkan pada tambak pak Amin bagian tubuh kepiting yang dipotong adalah ketiga pasang kaki jalan, dan pada tambak milik pak Seni bagian tubuh kepiting yang dipotong adalah ketiga pasang kaki jalan dan sepasang kaki renangnya.

Tujuan dari pemotongan kaki jalan atau kaki renang yang dilakukan oleh pembudidaya

kepiting diduga adalah untuk merangsang kepiting agar segera *moulting*. Hal ini diduga bahwa dengan proses penghilangan atau pemotongan sebagian organ tubuh secara bersamaan dapat merangsang hormon pertumbuhan untuk memacu moulting pada kepiting. Menurut (Affandi dan Tang, 2002) bahwa mematahkan atau memotong kaki jalan kepiting, maka hormon pertumbuhannya akan memacu pembentukan kembali dari anggota badannya yang hilang.

6. Angka Kelangsungan Hidup (*Survival rate*)

Berdasarkan hasil penelitian tentang rata-rata kelangsungan hidup kepiting soka perperiode dari ketiga petambak di tambak tradisional tersajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-Rata Nilai Kelangsungan Hidup Kepiting Soka di Tambak Tradisional

No	Nama pemilik	Lokasi	Nilai SR
1	Pak Rusli	Kampung 4	64 %
2	Pak Amin	Mulawarman	61 %
3	Pak Seni	Boom Panjang	59 %

Nilai kelangsungan hidup kepiting kepiting soka yang dibudidayakan dari ketiga lokasi tersebut tidak terlalu berbeda. Persentasi kelangsungan kepiting masih katagori cukup yaitu berkisar antara 59-64%. Masih rendahnya kelangsungan hidup kepiting diduga karena bibit yang digunakan berasal dari hasil penangkapan yang kondisinya banyak yang stress karena perlakuan. Bibit berasal dari penangkapan di sekitar tambak tradisional yang ditampung sementara sebelum datang pengumpul. Inilah salah satu penyebab kematian bibit dimana sudah dalam kondisi stress masih dihilangkan atau dipotong lagi organnya.

Mengenai lama waktu pemeliharaan bibit kepiting hingga menjadi kepiting soka rata-rata sekitar yaitu 2 minggu atau 14 hari, sejak dari awal bibit di masukkan kedalam *crab box*. Ini menunjukkan bahwa perlakuan pemotongan organ yang berbeda dalam teknik budidaya kepiting soka tidak memberikan perbedaan yang nyata baik mengenai lama pemeliharaan maupun persentase kehidupannya.

Dari ketiga tambak budidaya kepiting soka yang berada di pulau Tarakan ternyata petambak hanya memberi perawatan pada media budidaya kepiting soka dengan cara sirkulasi air, mengikuti pasang surut tertinggi, dan biasanya dilakukan sebanyak 2 minggu sekali. Penambahan air tambak ketika terjadi pasang besar dan di lakukan pengurangan air tambak saat air laut mulai surut. Kelebihan dari sirkulasi air dengan pasang surut adalah karena cukup hanya mengandalkan teknis pekerjaan memasukkan-mengeluarkan air melalui pintu air saja serta dalam sirkulasi ini dapat diperoleh debit dan volume air dalam jumlah yang relatif besar dalam waktu yang lebih singkat.

Berdasarkan hasil pengukuran suhu pada tambak tradisional di pulau Tarakan pada siang berkisar 23 °C – 24 °C, pada sore hari dengan kisaran 24 °C – 26 °C. Kisaran suhu yang

terdapat di tambak tradisional masih dalam kisaran yang baik untuk budidaya kepiting bakau atau kepiting soka. Hal ini juga di dukung dengan pendapat Iromo *dkk*, (2018) suhu optimal untuk kepiting di tambak tradisional adalah 22 °C – 36 °C. Berdasarkan hasil pengukuran pH pada tambak tradisional di pulau Tarakan. Diperoleh pH dengan kisaran **6–7** dan kisaran ini masih dapat dikatakan baik untuk media budidaya kepiting soka karena menurut Iromo *dkk*, (2018) derajat keasaman dalam media budidaya kepiting di dalam tambak tradisional sebaiknya di pertahankan antara 6,0–8,0. Hasil pengukuran DO pada tambak budidaya kepiting soka berkisar 5 – 6,51. Dari hasil pengukuran DO yang dilakukan selama penelitian, DO pada tambak taradisional di pulau Tarakan di katakan ideal untuk pertumbuhan kepiting bakau. menurut (Affandi dan Tang 2004) menyatakan kepiting cangkang lunak dapat di budidayakan dalam kondisi perairan teduh dengan air yang memiliki DO > 2 ppm. Pengukuran salinitas ditambak budidaya kepiting soka berkisar antara **22 ppt – 25 ppt**. Salinitas ini masih termasuk baik untuk pemeliharaan soka. Hal ini sesuai dengan pendapat Iromo *dkk*, (2018) bahwa salinitas ditambak tradisional di Pulau Tarakan berkisar antara 10-20 ppt. Menurut pendapat Ramelan, (1994) dalam Agus, (2008) kepiting akan mengalami pertumbuhan yang lambat jika salinitas berkisar antara 35 – 40 ppt, dan tumbuh dengan baik pada salinitas 10 – 15 ppt, tetapi lebih sensitif terhadap serangan penyakit.

KESIMPULAN

1. Budidaya kepiting soka di Tarakan masih menggunakan Teknik teknik mutilasi atau pemotogan bagian tubuh kepiting.
2. Terdapat dua teknik pemotongan (multilasi) pada kepiting yaitu pemotongan kaki jalan

saja dan pemotongan kaki jalan dan kaki renang.

3. Masih tingginya kematian pada budidaya kepiting soka disebabkan perlakuan sumber bibit yang kurang baik

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous, 2004. Cangkang Lunak Terobosan Anyar Dongkrak Harga Kepiting. Trobos No. 62. Nov, 2004. Tahun ke-VI, Jakarta.
- Affandi, dan Tang, U. 2002. Fisiologi Hewan Air. Universitas Riau Prees. Riau. hal. 217.
- Agus, M. 2008. Analisis Carryng Capacity Tambak pada Sentra Budidaya Kepiting Bakau (*Scylla Sp*). Pemalang.
- Aslamyah S., Yushinta Fujaya. 2010. Stimulasi Molting dan Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla sp.*) Melalui Aplikasi Pakan Buatan Berbahan Dasar Limbah Pangan yang Diperkaya dengan Ekstrak Bayam. Jurnal Ilmu Kelautan Vol. 15 (3) 170-178
- Chang E S., D L Mykles. 2011. Regulation of cruaacea molting: Areview and our perspectives. Gen. Comp. Endocrinol., 172 : 323-330
- Effendie, M.I. 1997. Budidaya Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara Press. Yogyakarta.
- Fujaya, Y, Siti, A, Letty, F dan Nur, A. 2012. Budidaya dan Bisnis Kepiting Lunak, Stimulasi Moulting dengan Ekstrak Bayam. Brilian Internasional. Surabaya 109 hal.
- Hidayanto, M., H.W. Agus, dan F. Yossita., 2004. Analisis Tanah Tambak sebagai Indikator Tingkat Kesuburan Tambak. Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Vol. 6, No. 4, (98-109) tahun 2004. Badan Riset Pertanian, Departemen Pertanian Indonesia.
- Iromo H, N. Fariza dan M. Amien.H. 2012. Konservasi Induk Betina Kepiting Bakau Matang Gonad DiPulau Tarakan Kalimantan Timur. Prosiding Seminar Nasional Ke-II Hasil-Hasil Penelitian Perikanan Dan Kelautan Semarang
- Iromo H., A Jabarsyah and Awaluddin. 2018. Reproduction of females mud crab (*Scylla serrata*) with thyroxine hormone supplementation in traditional ponds from north borneo Indonesia. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies 2018; 6(3): 378-381
- Jabarsyah A., Heppi Iromo dan U. Arif. 2009. Laju Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla Serrata*) Dengan Pemberian Jenis Bahan Pakan Yang Berbeda. Jurnal Harpodon Vol 8 (4);61-71.
- Kasry, K. 1996. Budidaya Kepiting Bakau Dan Biologi Ringkas. Bhatara Press, Jakarta.
- Kanna, I. 2002. Budi Daya Kepiting Bakau Pembesaran dan Pembenihan. Kanisius Press. Yogyakarta. 80 hlm.
- Keenan C. P. 1999. The fouth spesies of scylla. dalamMud crab aquaculture and biology. ACIAR proceedings. 78. ACIAR. Canberra. 48 -58.
- Kuntiyo, arifin, Z, dan Supratomo, T. 1994. Pedoman Budidaya Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) Di Tambak, Direktorat Jendral, Balai Budidaya Air Payau, Jepara, 29 hlm.
- Nasikin, A. 2003. Analisis Kelayakan Usaha Penggemukan Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) Dalam Keramba di Desa Kupang Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Universitas Brawijaya Fakultas Perikanan, malang (tidak dipublikasikan).
- Nontji, A. 2002. *Laut Nusantara*. Penerbit Djambatan Press. Jakarta.
- Prianto, E. 2007. Peran Kepiting Sebagai Spesies Kunci (*Keystone Spesies*) pada Ekosistem Mangrove. *Prosiding Forum Perairan Umum Indonesia IV*. Balai Riset Perikanan Perairan Umum. Banyuasin.
- Sara, L. *et all* 2006. Abundance and Distribution Patterns of *Scylla* spp. Larvae in the Lawele Bay, Southeast Sulawesi, Indonesia, *Journal Asian Fisheries Science, journal*, Vol. 19; 331-347.
- Susanto, H. 1990. Budidaya Ikan Di Pekarangan. Penerbit Penebaran Swadaya. Jakarta.
- Turano, M.J., R.J. Borski & H.V. Daniels, 2007. Compensatory growth of Pond-reared Hybrid Striped Bass, *Morone chrysops* x *Morone saxatilis*, Fingerling, *Journal of the World Aquaculture Society*, 38 (2): 250-261.

PEDOMAN PENULISAN JURNAL BORNEO SAINTEK

PERSYARATAN UMUM. Naskah berupa tulisan asli mengenai hasil suatu penelitian, catatan penelitian, analisis kebijakan, dan ulasan (dalam bentuk *review*) dalam bahasa Indonesia yang belum pernah dimuat dalam jurnal ilmiah internasional maupun nasional.

FORMAT TULISAN. Naskah diketik dua spasi pada kertas HVS ukuran A4 dengan *margins Top: 1", Left: 1.5", Bottom: 1", Right: 1"* dan huruf bertipe *Times New Roman* berukuran 11 *point*, dan spasi 1. Setiap halaman diberi nomor secara berurutan. Gambar dan Tabel dikelompokkan bersama di akhir naskah pada lembar terpisah.

Catatan hasil penelitian dan ulasan ditulis sebagai naskah sinambung tanpa subjudul metode penelitian serta Hasil dan Pembahasan. Catatan hasil penelitian dan ulasan ditulis tidak lebih dari 12 halaman (termasuk Gambar dan Tabel). Isi dibuat 2 kolom.

Format tulisan disusun dengan urutan sebagai berikut:

1. **Judul** : ditulis dalam bahasa Indonesia dan Inggris, judul artikel harus spesifik dan efektif.
2. **Nama Lengkap Penulis** : Nama penulis lengkap tanpa gelar, penulis untuk korespondensi dilengkapi dengan nomor telepon/*handphone*, e-mail, dan fax.
3. **Nama Lembaga/Institusi** : Disertai alamat lengkap dengan nomor kode pos.
4. **Abstrak** : Dibuat dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris, masing-masing tidak lebih dari 250 kata.
5. **Kata Kunci (Keywords)**: Ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris terdiri atas tiga sampai lima kata yang diletakkan di bawah abstrak/*abstract* dan kata kunci dituliskan menurut abjad.
6. **Pendahuluan** : Berisi latar belakang penelitian yang dilakukan, kalimatnya singkat, padat, dan jelas. Pada pendahuluan ini juga disertakan tujuan penelitian yang dituliskan pada akhir paragraf.
7. **Metode Penelitian** : Berisi bahan dan alat, lokasi penelitian, metode/cara pengumpulan data (survey atau perancangan percobaan), dan analisa data.
8. **Hasil dan Pembahasan** : Disajikan dalam bentuk teks, Tabel maupun Gambar. Pembahasan berisi interpretasi hasil penelitian yang diperoleh dan dikaitkan dengan hasil-hasil yang pernah dilaporkan (penelitian sebelumnya).
9. **Kesimpulan** : Memuat makna hasil penelitian, jawaban atas hipotesis atau tujuan penelitian.
10. **Ucapan Terima Kasih (bila diperlukan)** : Dapat digunakan untuk menyebutkan sumber dana penelitian yang hasilnya dilaporkan pada jurnal ini dan memberikan penghargaan kepada beberapa institusi.
11. **Daftar Pustaka** : Sesuai dengan yang diacu dalam tubuh tulisan dan menggunakan pustaka primer

minimal 80% dari jurnal. Cara penulisannya seperti contoh berikut ini:

Penulisan acuan dari **jurnal** :

Gutierrez-Gonzalez JJ, Guttikonda SK, Tran LSP, Aldrich DL, Zhong R, Yu O, Nguyen HT, and Sleper DA, 2010 : Differential Expression of Isoflavone Biosynthetic Genes in Soybean During Water Deficits, *Plant Cell Physiol.* 51(6): 936-948.

Penulisan acuan dari **buku** :

Gray JS, Elliott M. 2009. *Ecology of Marine Sediment*. Oxford (GB): Oxford University Press.

Penulisan acuan dari **prosiding** :

McKenzie LJ, Yoshida RL. 2009. Seagrass-watch. In: *Proceedings of a Workshop for Monitoring Seagrass Habitats in Indonesia*. The Nature Conservancy, Coral Triangle Center, Sanur, Bali, 9th May 2009.

Penulisan acuan dari **skripsi/tesis/disertasi** :

Sari, Paska P. 2000. Reproduksi Ikan "Shirogisu" *Sillago japonica (Temminck dan Schlegel)* Di Perairan Teluk Bura, Nagasaki, Jepang. [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

Penulisan acuan dari **internet** :

Savage E, Ramsay M, White J, Bread S, Lawson H, Hunjan R, Brown D. 2005. Mumps outbreaks across England and Wales in 2004: observational study. *BMJ [Internet]*. [diunduh 2010 Des 28]; 330 (7500): 1119-1120. Tersedia pada:<http://bmj.bmjournals.com/cgi/reprint/330/7500/1119>.

PENGIRIMAN. Penulis diminta mengirimkan satu eksemplar naskah asli beserta dokumen (*softfile*) dari naskah asli tersebut yang harus disiapkan dengan program *Microsoft Word*. Naskah dan *softfile* dikirimkan kepada:

Redaksi Jurnal BORNEO SAINTEK

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Universitas Borneo Tarakan (LPPM-UBT)
Gedung Rektorat Lantai 3 Jalan Amal Lama No. 01, Kelurahan Pantai Amal,
Kecamatan Tarakan Timur, Kota Tarakan, Kalimantan Utara.
Telp 08115307023; Faks: (0551) 2052558.