

p-ISSN 2716-151X
e-ISSN 2722-869X



SPIZAETUS

JURNAL BIOLOGI & PENDIDIKAN BIOLOGI

Vol.2 No.1 2021



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NUSA NIPA

Susunan Dewan Redaksi :

Spizaetus: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi

e-ISSN 2722-869X

p-ISSN 2716-151X

Volume 2 No. 1 Februari 2021

Dewan Redaksi

Penanggung Jawab

Yohanes Nong Bunga, S.Si., M.Pd

Ketua Redaksi

Yohanes Bare, S.Pd., M.Si

Redaksi Pelaksana

Sukarman Hadi Jaya Putra, S.Pd., M.Si

Yohanes Boli Tematan, S.Si., M.Pd

Editor

Oktavius Yoseph Tuta Mago, M.Si

Mansur S, S.Pd., M.Pd



Mitra Bestari:

1. Dr. Tyas Rini Saraswati, M.Kes (Universitas Diponegoro)
2. Dr. Siti Alimah, S.Pd., M.Pd (Universitas Negeri Semarang)
3. Fitra Arya Dwi Nugraha, S.Si., M.Si (Universitas Negeri Padang)

Alamat Redaksi dan Distribusi
Spizaetus: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi
Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Jln. Kesehatan No.03 Maumere

Daftar Isi

JUDUL	HALAMAN
Pengembangan Media <i>Virtual Laboratory</i> Untuk Meningkatkan Pemahaman Keterampilan Proses Sains Materi Histologi Hewan <i>V. Ivana Rosdianti, Paidi</i>	1-11
Pengaruh Pendekatan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Sistem Pernapasan terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI IPA di SMA St. Gabriel Maumere <i>Maria Patrisia Ivonie Babang</i>	12-21
Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Think Pair Share</i> (TPS) Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Kognitif Siswa pada Materi Ekologi Kelas X di SMAS Katolik St. Gabriel Maumere <i>Elfrida Peni Beribe, Drs. Rofinus Galis, M.Pd, Yohanes Boli Tematan, S.Si., M.Pd</i>	22-29
Efektifitas Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (<i>Brassica juncea</i> L.) <i>Febrianus Albert Viany Bela, Sukarman Hadi Jaya Putra, Mansur S</i>	30-38
Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Talking Stick</i> Terhadap Keaktifan dan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik SMP Kelas VIII <i>Yosefina Sizi, Yohanes Bare, Rofinus Galis</i>	39-46
Keanekaragaman Arthropoda Musuh Alami Hama Tanaman Kakao (<i>Theobroma Cacao</i> L.) Pada Perkebunan Polikultur Di Desa Hokeng Jaya Kecamatan Wulanggitang Kabupaten Flores Timur. <i>Maria Mardiana Nona Wangge dan Oktavius Yoseph Tuta Mago</i>	47-59

Pengembangan Media *Virtual Laboratory* Untuk Meningkatkan Pemahaman Keterampilan Proses Sains Materi Histologi Hewan

The Development of Virtual Laboratory to Enhance Science Process Skill Understanding of Animal Histologi Material

¹V. Ivana Rosdianti, ²Paidi

1 Program Studi Pendidikan Biologi

2 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta

Email: victoriaivana5@gmail.com, paidi@uny.ac.id

Abstrak. Penelitian bertujuan untuk mengasihkan *virtual laboratory* yang layak digunakan untuk materi histologi sistem sirkulasi dan *virtual laboratory* yang efektif untuk meningkatkan pemahaman keterampilan proses sains. Jenis penelitian adalah *Research and Development* dengan tahap pengembangan yaitu perencanaan, perancangan, dan pengembangan. Penelitian dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta dengan melibatkan mahasiswa semester VI untuk tes beta dan validasi produk melibatkan mahasiswa semester IV. Teknik pengumpulan data menggunakan lembar penilaian kelayakan produk dan tes pemahaman keterampilan proses sains. Uji hipotesis dalam penelitian menggunakan uji t dengan probabilitas $<0,05$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media *virtual laboratory* histologi sistem sirkulasi layak digunakan ditinjau dari segi materi dan media. Penilaian dari ahli materi dan ahli media berkategori “sangat baik”, dan penilaian dari pengajar dan peserta didik berkategori “baik”. Penerapan *virtual laboratory* histologi sistem sirkulasi efektif untuk meningkatkan pemahaman keterampilan proses sains pada mahasiswa ditunjukkan dengan nilai signifikansi $0,000 < 0,050$.

Kata kunci: histologi sistem sirkulasi; keterampilan proses sains; *virtual laboratory*

1. Pendahuluan

Pembelajaran biologi hakekatnya merupakan proses pembelajaran yang menekankan pada pengalaman secara langsung. Dengan pengalaman secara langsung, mahasiswa dapat lebih mudah untuk mencari informasi dengan menggunakan panca indra, sehingga mahasiswa menemukan konsep untuk memecahkan persoalan yang diberikan. Persoalan-persoalan yang diberikan tersebut dapat berupa kejadian yang ada di lingkungan. Pengalaman secara langsung dapat diberikan

kepada mahasiswa dengan melakukan kegiatan praktikum.

Kendala yang sering dihadapi dalam pelaksanaan kegiatan praktikum dalam pembelajaran biologi adalah keterbatasan sumber daya berupa alat dan bahan-bahan praktikum, kurang memadainya ruang laboratorium, kurangnya alokasi waktu yang dibutuhkan dalam kegiatan praktikum dan mahasiswa tidak dapat mengulang kegiatan praktikum di rumah.

Materi yang diambil dalam penelitian ini adalah materi histologi hewan. Materi histologi hewan mencakup mengenai pembuatan dan pengamatan preparat histologi. Materi histologi hewan memiliki karakteristik khusus, yaitu mempelajari mengenai struktur tubuh hewan dari segi mikroskopis. Pengamatan mengenai struktur tubuh hewan dapat dilakukan dengan menggunakan preparat histologi. Pembuatan preparat histologi membutuhkan hewan sebagai bahan percobaan dengan hanya mengambil 3-5 μm potong organ pada hewan.

Kegiatan praktikum menggunakan hewan yang dilakukan secara terus menerus dapat mengurangi jumlah populasi hewan. Di beberapa Negara, penggunaan hewan dalam riset penelitian sudah mulai diminimalisir. Peminimalisiran ini dilakukan karena cenderung mengambil hak hewan untuk hidup. Hewan yang digunakan dalam penelitian tidak jarang mengalami kesakitan, kecacatan, sampai kematian. Kegiatan percobaan atau penelitian perlu menerapkan prinsip 3R menurut Russell & Burch (Ridwan, 2013: pp.114-115) yaitu *Replacement, Reduction* dan *Refinement*.

Hasil wawancara dengan dosen Pendidikan Biologi Universitas Sanata Dharma menunjukkan bahwa pembuatan preparat histologi memiliki tingkat kesulitan yang tinggi, sehingga dalam praktikum pembuatan preparat histologi memiliki tingkat kegagalan yang tinggi pula. Selain itu, pembuatan preparat histologi dari proses pengambilan jaringan hingga preparat dapat diamati membutuhkan waktu yang cukup lama. Laboratorium di Universitas Sanata Dharma belum terdapat laboratorium khusus untuk pengembangbiakan hewan percobaan. Hewan percobaan yang digunakan untuk kegiatan praktikum biasanya dibeli oleh mahasiswa dari toko hewan kemudian hanya diletakkan pada tempat yang kecil, sehingga menyebabkan ketidaknyamanan pada hewan.

Perkembangan IPTEK (Ilmu Pengetahuan dan Teknologi) dapat memberikan solusi dalam kegiatan praktikum biologi, yaitu dengan sistem pembelajaran secara virtual dalam bentuk laboratorium

virtual (*virtual laboratory*). Laboratorium virtual adalah serangkaian alat-alat laboratorium yang berbentuk perangkat lunak (*software*) komputer, yang dioperasikan dengan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium sebenarnya (Muladi, 2011: p.1). *Virtual laboratory* dapat membantu mahasiswa dalam memahami cara kerja pembuatan preparat histologi hanya dengan menggunakan komputer atau laptop milik mahasiswa maupun yang disediakan oleh kampus.

Kelebihan *virtual laboratory* adalah ekonomis bahan dan alat praktikum, praktis digunakan peserta didik baik dalam proses pembelajaran di kelas maupun belajar mandiri, meningkatkan pemahaman karena dapat diulang jika belum paham, efektif waktu dalam melaksanakan eksperimen, dan aman dilaksanakan karena Kesehatan Keselamatan Kerja (K3) minimal. Kekurangan dari *virtual laboratory* adalah peserta didik tidak dapat secara langsung melakukan praktikum di laboratorium, sehingga kurang memberikan pengalaman nyata pada peserta didik dan tidak semua komputer dapat digunakan dan tidak dapat mengembangkan keterampilan *hand on*. Walaupun tidak dapat mengembangkan keterampilan *hand on*, tetapi *virtual laboratory* dapat meningkatkan keterampilan *mind on* (Wisudawati, 2015).

Budiyono (2009) menyatakan bahwa, karakteristik program laboratorium virtual adalah sebagai berikut: a) *Virtual laboratory* berisi alat-alat laboratorium yang dapat berfungsi sebagaimana alat-alat riil, b). Dapat dirangkai menjadi puluhan percobaan atau desain teknologi sederhana, c). Sangat mudah dioperasikan, satu komputer dapat digunakan untuk satu atau lebih pemakai, d). Dalam program ini aktivitas 100% ditangan pemakai, pemakai bebas melakukan eksplorasi/eksperimen. Selain itu, Hamida (2013) menyatakan bahwa karakteristik laboratorium virtual adalah program berisi alat-alat laboratorium yang berfungsi sebagaimana alat riil. Para siswa diajak untuk memberikan respon yang ada pada laboratorium virtual, kemudian komputer

akan merespon dan memberikan umpan balik segera pada siswa dalam bentuk *programmed instruction*.

Kegiatan pengamatan menggunakan media laboratorium virtual bertujuan untuk meningkatkan pemahaman keterampilan proses sains dan pemahaman konsep mahasiswa. Pada hakekatnya belajar biologi memiliki tiga dimensi yang saling terkait, yaitu dimensi proses, dimensi produk dan dimensi pengembangan sikap (Sulistyorini, 2007). Dimensi produk terdiri atas pengetahuan tentang konsep, hukum, dalil, dan teori-teori sains; dimensi proses lebih dikenal dengan keterampilan proses (*scientific process*) yang terdiri atas observasi, klasifikasi, interpretasi, prediksi, hipotesis, pengendalian variabel, merencanakan dan melaksanakan penelitian, inferensi, aplikasi, dan komunikasi; dan dimensi pengembangan sikap, dalam sains dikenal dengan istilah sikap ilmiah (*scientific attitude*).

Pemahaman merupakan salah satu dari aspek kognitif hasil belajar. Menurut Bloom "Pemahaman (*comprehension*), aspek pemahaman ini mengacu pada kemampuan untuk mengerti dan memahami sesuatu setelah sesuatu itu diketahui atau diingat dan memaknai arti dari bahan maupun materi yang dipelajari". Pemahaman merupakan kemampuan yang dimiliki seseorang untuk menerjemahkan, menafsirkan, dan menyatakan sesuatu yang dipahami menggunakan bahasa sendiri.

2. Metode

Penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan atau yang sering disebut dengan *Research and Development* (R & D). Model pengembangan yang dipakai dalam penelitian ini adalah model pengembangan Alessi & Trollip dengan penyesuaian pada beberapa tahapan. Model Alessi dan Trollip terdiri dari tiga tahapan utama, yaitu Perencanaan, Perancangan dan Pengembangan. Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan dalam melakukan kegiatan proses ilmiah. Untuk melakukan kegiatan dalam proses sains, peserta didik sebaiknya mengetahui dan memahami tentang keterampilan proses sains (kerja ilmiah). Menurut Harlen (1999), keterampilan proses sains tidak dapat dipisahkan dari pemahaman konseptual yang di dalamnya terdapat proses pembelajaran dan penerapan sains. Keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang dibutuhkan oleh ilmuwan untuk melaksanakan serangkaian langkah logis guna mendapatkan dan membuktikan fakta-fakta secara ilmiah. Dalam bidang pendidikan, keterampilan proses sains dibutuhkan oleh siswa untuk menerapkan konsep dari fakta-fakta ilmiah sehingga memperoleh pemahaman konsep yang bersifat *long term memory*.

Rauf, dkk., dalam Iswatun, (2017) menyatakan bahwa keterampilan proses sains berfungsi sebagai tumpuan untuk keterampilan kognitif lainnya seperti berpikir logis, penalaran dan keterampilan pemecahan masalah. Untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa dapat dilakukan dengan pembelajaran berbasis laboratorium.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media laboratorium virtual yang layak digunakan untuk materi histologi sistem sirkulasi; menghasilkan media laboratorium virtual yang efektif untuk meningkatkan pemahaman keterampilan proses sains pada mahasiswa.

Sanata Dharma Yogyakarta pada bulan Mei 2017.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data kualitatif dan kuantitatif. Desain uji coba pengembangan media pembelajaran *virtual laboratory* ini meliputi tiga tahap, yaitu *alpha testing*, *beta testing* dan evaluasi sumatif (*validating*). Evaluasi sumatif dilakukan dengan desain quasi eksperimen, jenis rancangan penelitian yang digunakan adalah *pretest-posttest control group design* (Tabel 1).

Tabel 1. *Pretest-Posttest Control Group Design*

Grup	Pretest	Variabel independent	Posttest
E	YE ₁	X	YE ₂
C	YC ₁	-	YC ₂

Keterangan :

E : kelompok yang dikenakan perlakuan

C : kelompok yang tidak diberi perlakuan

YE₁ : pretest kelompok yang dikenakan perlakuan

YC₁ : pretest kelompok control

X : perlakuan

YE₂ : posttest kelompok yang dikenakan perlakuan

YC₂ : posttest kelompok control

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil tahap perancangan, yaitu *flowchat* dan *storyboard virtual laboratory* histologi sistem sirkulasi dilakukan *alpha testing* oleh ahli materi dan ahli media. Hasil penilaian *alpha testing* dari ahli materi dapat dilihat pada **tabel 2**.

Berdasarkan tabel hasil penilaian *alpha testing* dari ahli materi, didapatkan bahwa skor untuk aspek pembelajaran adalah 4,4 yang termasuk pada kategori sangat baik. Skor untuk prinsip

dasar keterampilan adalah 4,7 yang termasuk pada kategori sangat baik. Skor untuk aspek materi adalah 4,1 yang termasuk pada kategori baik. Hasil penilaian ini menunjukkan kualitas media *virtual laboratory* dari segi materi dan pembelajaran yang dinilai oleh ahli materi dengan beberapa masukan dan saran untuk revisi produk agar produk dapat digunakan dalam pembelajaran.

Tabel 2. Hasil Penilaian *Alpha Testing* dari Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	Skor	Kriteria
1	Aspek pembelajaran	4,4	Sangat baik
2	Aspek prinsip dasar keterampilan	4,7	Sangat baik
3	Aspek materi	4,1	Baik
	Rata-rata	4,4	Sangat baik

Hasil penilain *alpha testing* dari ahli media dapat dilihat pada **tabel 3**. Berdasarkan tabel hasil penilaian *alpha testing* dari ahli media, dapat dilihat bahwa skor rata-rata penilaian untuk rancangan dan daya tarik media adalah 4,45 yang termasuk dalam kategori sangat baik. Hasil penilaian ini menunjukkan kualitas media *virtual laboratory* dari segi rancangan dan daya tarik media dengan beberapa masukan dan saran untuk revisi produk agar produk dapat digunakan dalam pembelajaran.

Media *virtual laboratory* histologi sistem sirkulasi merupakan alat yang digunakan untuk menyampaikan materi pembelajaran. Menurut Gagne & Briggs *dalam* (Kustandi, 2011), mengatakan bahwa media pembelajaran terdiri dari alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pembelajaran. Alat-alat tersebut seperti buku, *tape recorder*, kaset, *video camera*, *film*, *silde*, Gambar, grafik, permainan, televisi dan komputer. Media *virtual laboratory* histologi sistem sirkulasi dijalankan menggunakan komputer.

Tabel 3. Hasil Penilaian *Alpha Testing* dari Ahli Media

No.	Indikator	Skor	Kriteria
1	Kejelasan sasaran (<i>target audience</i>)	5	Sangat baik
2	Kejelasan narasi	4	Baik
3	Musik pengiring	5	Sangat baik
4	Tampilan video	4	Baik
5	Tampilan gambar	4	Baik
6	Penempatan tombol	5	Sangat baik
7	Keterbacaan teks	5	Sangat baik
8	Jenis huruf	5	Sangat baik
9	Ukuran huruf	5	Sangat baik
10	Komposisi warna	4	Baik
11	Tampilan tiap slide	5	Sangat baik
12	Kemenarikan tampilan	4	Baik
13	Konsistensi penyajian	4	Baik
14	Konsistensi tombol	5	Sangat baik
15	Interaksi siswa dengan media	5	Sangat baik
16	Pengaturan animasi	4	Baik
17	Kemudahan penggunaan	4	Baik
18	Kesesuaian umpan balik	4	Baik
19	Efisiensi setiap slide	4	Baik
20	Pembabakan setiap materi	4	Baik
	Rata-rata	4,45	Sangat baik

Hasil Uji Coba Produk

Hasil Penilaian dari Peserta Didik

Hasil uji coba *beta testing* instrumen lembar penilaian kelayakan produk dari peserta didik dapat dilihat pada tabel 4. Berdasarkan tabel hasil penilaian *beta testing* dari peserta didik, dapat dilihat bahwa skor aspek pembelajaran dari peserta didik adalah 4 yang termasuk dalam kategori baik. Skor aspek prinsip dasar keterampilan adalah 4,1 yang termasuk dalam kategori baik. Skor aspek materi adalah 3,9

yang termasuk dalam kategori baik. Skor aspek media adalah 3,6 yang termasuk dalam kategori baik. Hasil penilaian ini menunjukkan kualitas media *virtual laboratory* dari aspek pembelajaran, prinsip dasar keterampilan, materi dan media dengan beberapa masukan dan saran untuk revisi produk agar produk dapat digunakan dalam pembelajaran.

Tabel 4. Hasil Penilaian *Beta Testing* dari Peserta Didik

No.	Aspek penilaian	Skor	Kriteria
1.	Aspek pembelajaran	4	Baik
2.	Aspek prinsip dasar keterampilan	4,1	Baik
3.	Aspek materi	3,9	Baik
4.	Aspek media	3,6	Baik
	Rata-rata	3,9	Baik

Hasil Penilaian dari Pengajar

Hasil penilaian *beta testing* instrumen lembar penilaian kelayakan produk dari pengajar (dosen pembimbing) dapat dilihat pada **Tabel 5**. Berdasarkan tabel hasil penilaian *beta testing* dari pengajar (dosen pengampu), dapat dilihat bahwa skor aspek pembelajaran dari pengajar (dosen pengampu) adalah 4,3 yang termasuk dalam kategori sangat baik. Skor aspek prinsip dasar keterampilan adalah 3,7 yang termasuk dalam kategori baik. Skor aspek materi adalah

3,9 yang termasuk dalam kategori baik. Skor aspek media adalah 3,8 yang termasuk dalam kategori baik. Hasil penilaian ini menunjukkan kualitas media *virtual laboratory* dari aspek pembelajaran, prinsip dasar keterampilan, materi dan media dengan beberapa masukan dan saran untuk revisi produk agar produk dapat digunakan dalam pembelajaran.

Tabel 5. Hasil Penilaian *Beta Testing* dari Pengajar (Dosen Pembimbing)

No.	Aspek penilaian	Skor	Kriteria
1.	Aspek pembelajaran	4,3	Sangat Baik
2.	Aspek prinsip dasar keterampilan	3,7	Baik
3.	Aspek materi	3,9	Baik
4.	Aspek media	3,8	Baik
	Rata-rata	3,9	Baik

Hasil Uji Coba Soal Test

Soal *pretest* dan *posttest* pemahaman keterampilan proses sains histologi sistem sirkulasi pada mahasiswa diuji coba kepada 10 mahasiswa semester VI Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Sanata Dharma. Soal *pretest* dan *posttest* pemahaman keterampilan proses sains masing-masing terdiri dari 7 soal uraian.

Hasil analisis per-item soal *pretest* pemahaman keterampilan proses sains dapat dilihat pada **Tabel 6**. Item soal dikategorikan valid/diterima dapat dilihat dari nilai *INFIT MNSQ* dengan kriteria penerimaan pada kisaran 0,77 sampai 1,30. Berdasarkan hasil analisis, semua item soal *pretest* pemahaman keterampilan proses sains dikategorikan valid/diterima.

Tabel 6. Infit MNSQ Item Soal *Pretest* Pemahaman Keterampilan Proses Sains

Item Soal	INFIT MNSQ	Keterangan	Rentang Nilai
1	0,84	Diterima/fit menurut modelnya	> 0,77 - < 1,30
2	0,83	Diterima/fit menurut modelnya	
3	0,95	Diterima/fit menurut modelnya	
4	1,23	Diterima/fit menurut modelnya	
5	1,06	Diterima/fit menurut modelnya	
6	1,25	Diterima/fit menurut modelnya	
7	0,82	Diterima/fit menurut modelnya	> 0,77 - < 1,30

Hasil analisis per-item soal *posttest* pemahaman keterampilan proses sains dapat

dilihat pada **Tabel 7**. Item soal dikategorikan valid/diterima dapat dilihat dari nilai *INFIT*

MNSQ dengan kriteria penerimaan pada kisaran 0,77 sampai 1,30. Berdasarkan hasil analisis, semua item soal *posttest* pemahaman

keterampilan proses sains dikategorikan valid/diterima.

Tabel 7. Infit MNSQ Item Soal *posttest* Pemahaman Keterampilan Proses Sains

Item Soal	INFIT MNSQ	Keterangan	Rentang Nilai
1	0,97	Diterima/fit menurut modelnya	> 0,77 - < 1,30
2	0,98	Diterima/fit menurut modelnya	
3	0,88	Diterima/fit menurut modelnya	
4	1,16	Diterima/fit menurut modelnya	
5	0,94	Diterima/fit menurut modelnya	
6	1,28	Diterima/fit menurut modelnya	
7	0,88	Diterima/fit menurut modelnya	

Hasil Uji Prasyarat Pemahaman Keterampilan Proses Sains

Hasil uji normalitas untuk pemahaman keterampilan proses sains dapat dilihat pada **Tabel 8**. Hasil uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov pretest* pemahaman keterampilan proses sains pada kelas kontrol nilai signifikansinya adalah 0,200 dan kelas eksperimen nilai signifikansinya adalah 0,200 dengan taraf signifikansi 0,050. Hasil uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-*

Smirnov posttest pemahaman keterampilan proses sains pada kelas kontrol nilai signifikansinya adalah 0,077 dan pada *posttest* nilai signifikansinya adalah 0,200 dengan taraf signifikansi 0,050. Artinya bahwa kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki sebaran data pemahaman keterampilan proses sains yang normal.

Tabel 8. Hasil Uji Normalitas Pemahaman Keterampilan Proses Sains

Nilai	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Statistik	Df	Sig.
<i>Pretest</i>	Kontrol	.090	49	.200
	Eksperimen	.110	44	.200
<i>posttest</i>	Kontrol	.102	49	.077
	Eksperimen	.126	44	.200

Hasil uji homogenitas pemahaman keterampilan proses sains dengan tes *Levene Statistik* dengan taraf signifikansi 0,050 dapat dilihat pada tabel 11. Hasil uji homogenitas *pretest* pemahaman keterampilan proses sains nilai signifikansinya adalah 0,674. Hasil uji homogenitas *posttest* pemahaman keterampilan

proses sains nilai signifikansinya adalah 0,611, artinya bahwa kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk pemahaman keterampilan proses sains memiliki varians yang homogen karena nilai signifikansi *Levene Statistik* > 0,050.

Tabel 9. Hasil Uji Homogenitas Pemahaman Keterampilan Proses Sains

Nilai	Levene Statistik	df1	df2	Sig.	
Pretest	Based on Mean	.178	1	91	.674
	Based on Median				
	Based on Median and with adjusted df	.119	1	91	.730
	Based on trimmed mean	.119	1	84.590	.730
		.180	1	91	.672
posttest	Based on Mean	.261	1	91	.611
	Based on Median				
	Based on Median and with adjusted df	.365	1	91	.547
	Based on trimmed mean	.365	1	90.476	.547
		.240	1	91	.626

Hasil Uji Hipotesis Pemahaman Keterampilan Proses Sains

Hasil uji *independent sample t-test pretest* pemahaman keterampilan proses sains dapat dilihat pada **Tabel 10**. Hasil uji *independent sample t-test pretest* pemahaman keterampilan proses sains nilai sig. (2-tailed) adalah 0,248. Nilai probabilitas *pretest* pemahaman keterampilan proses sains lebih besar dari

pada 0,050. Artinya tidak terdapat perbedaan kemampuan awal pemahaman keterampilan proses sains kelas kontrol dan kelas eksperimen sebelum diberi perlakuan. Hal ini menyatakan bahwa kondisi awal peserta didik kelas kontrol dan kelas eksperimen identik (*non significant different*).

Tabel 10. Hasil Uji Independent Sample T-Test Pretest Pemahaman Keterampilan Proses Sains

Pretest	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Equal variances assumed	.178	.674	-1,162	91	.248
Equal variances not assumed			-1,153	85,953	.252

Hasil uji *independent sample t-test posttest* pemahaman keterampilan proses sains dapat dilihat pada **Tabel 11**. Hasil uji *independent sample t-test posttest* pemahaman keterampilan proses sains nilai sig. (2-tailed) adalah 0,000.

Nilai probabilitas *posttest* pemahaman keterampilan proses sains lebih kecil dari pada 0,050. Artinya terdapat perbedaan pemahaman keterampilan proses sains kelas kontrol dan kelas eksperimen setelah diberi perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa

penggunaan media *virtual laboratory* histologi sistem sirkulasi efektif untuk meningkatkan

pemahaman keterampilan proses sains peserta didik.

Tabel 11. Hasil Uji *Independent Sample T-Test posttest* Pemahaman Keterampilan Proses Sains

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)
Equal variances assumed	,261	,611	3,880	91	,000
Equal variances not assumed			3,902	90,999	,000

Media *virtual laboratory* histologi sistem sirkulasi yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan pemahaman keterampilan proses sains, karena media *virtual laboratory* histologi sistem sirkulasi berbentuk perangkat lunak (*software*) komputer yang berisi alat-alat laboratorium yang berfungsi sebagai alat-alat riil dan sangat mudah dioperasikan dengan komputer. Hal yang sama diungkapkan oleh Muladi (2011), menyatakan bahwa laboratorium virtual dibidang pendidikan sains merupakan serangkaian alat-alat laboatorium yang berbentuk perangkat lunak (*software*) komputer yang dioperasikan dengan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium sebenarnya.

Media *virtual laboratory* histologi sistem sirkulasi yang dikembangkan sesuai dengan tujuan media pembelajaran, yaitu media *virtual laboratory* histologi sistem sirkulasi membantu mahasiswa dalam membangun pengetahuan, keterampilan, atau sikap. Hal tersebut seperti yang dikatakan oleh Gerlach & Ely dalam (Arsyad, 2014), media merupakan sesuatu yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap.

Media *virtual laboratory* histologi sistem sirkulasi yang dikembangkan memiliki karakteristik sebagai berikut: berisi alat-alat laboratorium yang berfungsi sebagaimana alat-alat riil; sangat mudah dioperasikan; *virtual laboratory* memberikan umpan balik

dalam bentuk *programmed instruction*. Hal yang sama diungkapkan oleh Budiyono (2009) karakteristik program *virtual laboratpry* adalah sebagai berikut: a) *Virtual laboratory* berisi alat-alat laboratorium yang dapat berfungsi sebagaimana alat-alat riil, b). Dapat dirangkai menjadi puluhan percobaan atau desain teknologi sederhana, c). Sangat mudah dioperasikan, satu komputer dapat digunakan untuk satu atau lebih pemakai, d). Dalam program ini aktivitas 100% ditangan pemakai, pemakai bebas melakukan eksplorasi/eksperimen. Selain itu, Hamida (2013) menyatakan bahwa karakteristik laboratorium virtual adalah program berisi alat-alat laboratorium yang berfungsi sebagaimana alat riil. Para siswa diajak untuk memberikan respon yang ada pada laboratorium virtual, kemudian komputer akan merespon dan memberikan umpan balik segera pada siswa dalam bentuk *programmed instruction*.

Gumataes (Muhamad, 2010) menyatakan bahwa *virtual laboratory* merupakan lingkungan virtual yang dapat mensimulasikan dunia nyata yang sesuai dengan tujuan pembelajaran. Hal tersebut memungkinkan seseorang untuk mempertimbangkan melakukan percobaan nyata karena keterbatasan waktu, keselamatan atau biaya dalam lingkungan dunia nyata dan biasanya digunakan dalam pembelajaran.

Media *virtual laboratory* histologi sistem sirkulasi yang dikembangkan berisi kegiatan praktikum yang didalamnya terdapat

pemilihan alat dan bahan yang akan digunakan, langkah-langkah pembuatan preparat histologi sistem sirkulasi dan hasil pengamatan preparat histologi sistem sirkulasi dengan menggunakan mikroskop. Sehingga setelah menggunakan media *virtual laboratory* histologi sistem sirkulasi efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains dasar yang meliputi subaspek keterampilan mengamati dan mencatat data/informasi dan mengimplementasikan prosedur yang menjadi subaspek pemahaman keterampilan proses sains yang diamati dalam penelitian ini.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang produk yang dikembangkan dapat disimpulkan segi materi dan media. Berdasarkan penilaian dari ahli materi dan ahli media media *virtual laboratory* histologi sistem sirkulasi berkategori “sangat baik”, sedangkan penilaian dari pengajar (dosen pengampu) dan peserta didik uji terbatas media *virtual laboratory* histologi sistem sirkulasi berkategori “baik”. (2). Penerapan *virtual laboratory* histologi sistem sirkulasi efektif untuk meningkatkan pemahaman keterampilan proses sains pada mahasiswa ditunjukkan dengan nilai signifikansi $0,000 < 0,050$ dari hasil uji *independent sample t-test* pada *posttest* pemahaman keterampilan proses sains.

Hal sama diungkapkan oleh Tobin (2015) bahwa belajar dengan melakukan (*learn to do by doing*) bertujuan untuk mempelajari apa yang dilakukan. Jika mengikuti instruksi, maka belajar mengikuti instruksi; jika belajar merancang dan melakukan percobaan, maka belajar merancang dan melakukan percobaan; jika mengerjakan ujian, maka belajar mengerjakan ujian. Dari pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa jika ingin mengajarkan mahasiswa untuk belajar mengikuti prosedur, maka digunakan aktivitas laboratorium dengan langkah-langkah yang telah ditentukan.

bahwa: (1). Media *virtual laboratory* histologi sistem sirkulasi layak digunakan ditinjau dari

Daftar Pustaka

1. Arsyad, A., *Media pembelajaran*. Jakarta : Raja Grafindo Persada, 2014.
2. Budiyono, *Penerapan laboratorium riil dan virtual pada pembelajaran fisika melalui metode eksperimen ditinjau dari gaya belajar*. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta, 2009.
3. Hamida, N., Bakti M. & Budi U., Studi komparasi penggunaan laboratorium virtual dan laboratorium riil dalam pembelajaran student teams achievement division (STAD) terhadap prestasi belajar ditinjau dari kreativitas siswa pada materi pokok sistem koloid kelas XI semester genap SMA Negeri 1 Banyudono tahun pelajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK), Vol. 2 No. 2 Tahun 2013 Program Studi Pendidikan*
4. Harlen. W., *Purposes and procedures for assessing science process skills. Assessment in Education: Principles. Policy and Practice*. Mar 1999; 6, 1; ProQuest Education Journals.
5. Iswatun, M. Mosik & Bambang S., Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan KPS dan hasil belajar siswa SMP kelas VIII. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA, 3 (2), 2017. 150-160*.
6. Kustandi, C. & Bambang S., *Media pembelajaran manual dan digital*. Bogor: Penerbit Ghalia Indonesia, 2011.
7. Muhamad, M., Halimah, B.Z. & Azlina, A., Virtual laboratory for learning biology – A preliminary investigation. *International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering Vol:4, No:11, 2010*.
8. Muladi, Ahmad, F. & Azhar, A., *Pengembangan laboratorium biologi virtual berbasis multimedia interaktif*. Seminar on Electrical, Informatics, and Its Education, 2011.
9. Ridwan, E., Etika pemanfaatan hewan percobaan dalam penelitian kesehatan. *J Indon Med Assoc*, Volume: 63, Nomor 3, Maret 2013.
10. Sulistyorini, *Pembelajaran IPS sekolah dasar*. Semarang: Tiara Wacana, 2007.
11. Tobin, K., *Handbook pengajaran dan pembelajaran*. Bandung: Nisamedia, 2015.
12. Wisudawati, A.W. & Eka, S., *Metodologi pembelajaran IPA*. Jakarta: Bumi Aksara, 2015.

Pengaruh Pendekatan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Sistem Pernapasan terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI IPA di SMA St. Gabriel Maumere

The Effect of Science Process Skills Approach on Respiratory System Materials to the Science Process Skills of XI Grade IPA Students in SMA St. Gabriel Maumere

Maria Patrisia Ivonie Babang

SD Negeri Wee Kapulota, Tambolaka, Indonesia

Email:

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan pendekatan keterampilan proses sains terhadap keterampilan proses sains siswa. Jenis penelitian ini adalah *quasi eksperimen* dengan desain *non equivalent pretest-posttest control group design*. Populasi penelitian adalah siswa SMA St. Gabriel Maumere kelas XI IPA berjumlah 57 orang. Pengambilan sampel dilakukan dengan *cluster random sampling*. Sampel penelitian masing-masing berjumlah 19 orang untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengambilan data menggunakan instrumen berupa tes dan lembar observasi. Analisis data menggunakan Ancova dan Mancova. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan pendekatan keterampilan proses sains terhadap keterampilan proses sains siswa.

Kata kunci: *Keterampilan Proses Sains; Pendekatan Keterampilan Proses Sains; Sistem Pernapasan*

Abstract. This study aims to determine the effect of process skills approach on students' science process skills. The research was a quasi experiment with non equivalent design pretest-posttest control group design. The study population was 57 students high school of St. Gabriel Maumere grade XI. Sampling was taken by cluster random sampling technique. The research sample was 19 students for the experimental class and 19 students for control class. Data will collected using tests and observation sheet. Analysis of data used Ancova and Mancova Test. The results show that the science process skills approach has effect in students science process skills.

Keywords: *Respiratory system; Science Process Skills approach; Science Process Skills*

1. Pendahuluan

Biologi merupakan salah satu mata pelajaran yang menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung baik melalui eksperimen maupun observasi sehingga data yang didapatkan benar-benar bisa dipertanggungjawabkan. Dalam hal ini, siswa harus menggunakan metode-metode ilmiah untuk menggali pengetahuan melalui pengamatan, mengkomunikasikan pengetahuan yang diperoleh kepada orang lain, menggunakan keterampilan berpikir dan menggunakan sikap ilmiah.

Biologi sebagai salah satu cabang ilmu sains merupakan proses dan produk. Disebut proses karena melalui kegiatan ilmiah, yaitu kritis terhadap masalah, sehingga siswa mampu merasakan adanya masalah; mengembangkan hipotesis atau pertanyaan-pertanyaan, merancang percobaan atau melakukan pengamatan untuk menjawab pertanyaan dan menarik kesimpulan. Proses melalui kegiatan ilmiah ini dapat dikembangkan guru dengan keterampilan proses sains, yang melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif, manual dan sosial (Rustaman, 2005:76).

Pengembangan keterampilan proses sains dalam proses belajar diyakini mendukung siswa mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep. Keterlibatan siswa dalam melakukan sendiri, memberikan pengalaman bagi siswa untuk bisa lebih memahami jika dibandingkan dengan hanya membaca atau mendengarkan penjelasan. Keterampilan proses merupakan hasil belajar yang dicapai seseorang dalam wujud kemampuan untuk melakukan kerja ilmiah atau penelitian seperti merencanakan penelitian ilmiah, mengkomunikasikan hasil penelitian ilmiah dan bersikap ilmiah, (Semiawan, dkk., 1986:18). Disebut produk karena

materi yang dipelajari dalam Biologi adalah konsep-konsep, azas, prinsip, teori dan hukum.

Pembelajaran Biologi harus dilaksanakan dengan metode dan pendekatan yang tepat, karena pada pelajaran Biologi banyak sekali konsep-konsep yang sulit dipahami dan dijelaskan secara konvensional (ceramah). Mengutip pendapat Djamarah, Isjoni dan Ismail (2008) menyatakan bahwa model pembelajaran konvensional atau disebut juga model ceramah adalah model yang digunakan sebagai alat komunikasi lisan antara guru dengan siswa dalam proses belajar mengajar yang ditandai dengan ceramah, diiringi dengan penjelasan serta pembagian tugas dan latihan.

Ceramah merupakan satu-satunya metode konvensional dan masih tetap digunakan digunakan dalam strategi belajar-mengajar. Metode ceramah adalah metode pengajaran yang paling sederhana dengan menyampaikan pengajaran secara lisan oleh guru kepada siswa. Pada proses pembelajaran konvensional, pengalaman belajar yang diperoleh siswa tidak lebih dari mendengar penjelasan materi secara abstrak, menulis dan mengerjakan tugas yang terkadang monoton dan membosankan.

Pada pembelajaran konvensional, guru hanya menjelaskan secara abstrak, hafalan dan ceramah, para guru alpa akan apa yang dilakukan dapat membunuh dan mematikan potensi serta kreatifitas yang dimiliki siswa. Penggunaan metode konvensional hanya berorientasi pada ranah *kognitif*, sedangkan ranah yang lain yaitu *afektif* dan *sensorimotorik* kurang diperhatikan. Hal ini tidak sesuai dengan kurikulum KTSP dan Kurikulum 2013 yang lebih menekankan agar ketiga ranah tersebut dikembangkan secara bersama-sama.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah seorang guru di SMA St. Gabriel Maumere, terdapat beberapa permasalahan dalam kegiatan pembelajaran yaitu, pembelajaran masih bersifat monoton dan kurang menarik karena guru lebih sering mengajar dengan menggunakan metode ceramah, pembelajaran masih berpusat pada guru, siswa kurang memperhatikan materi yang disampaikan oleh guru, siswa juga tidak aktif dalam pembelajaran. Saat guru sedang menjelaskan, beberapa siswa terlihat melakukan kegiatan lain sehingga sulit untuk menyelesaikan tugas yang diberikan guru. Kemampuan siswa dalam proses sains juga masih kurang dikembangkan, kemampuan yang dimiliki oleh siswa masih terbatas pada kemampuan mengamati, dan mengkomunikasikan hasil.

Menilik permasalahan tersebut dimana pembelajaran masih bersifat konvensional dan kurangnya pemanfaatan laboratorium untuk kegiatan praktikum, menyebabkan kurang bertumbuhnya keterampilan proses sains pada siswa, karena pada pembelajaran konvensional hanya ditekankan pada ranah kognitif, tanpa melibatkan aspek afektif dan psikomotorik. Selain masalah penggunaan laboratorium untuk kegiatan praktikum, juga terdapat beberapa materi yang tingkat penyerapan materi masih tergolong rendah.

Materi-materi yang nilai ketuntasannya rendah adalah materi-materi yang bersifat abstrak. Jika dipandang dari jenis materi, materi-materi di atas merupakan materi yang dapat dikatakan memiliki tingkat kesukaran yang tinggi, sehingga diperlukan banyak pengetahuan prasyarat untuk mempelajari materi ini, selain itu materi di atas objek kajiannya sangatlah imajinatif sehingga setiap anak memiliki batasan-batasan imajinasi

tersendiri. Salah satu materi tersebut adalah materi sistem pernapasan.

Untuk mengatasi permasalahan di atas, maka guru perlu menggunakan pendekatan yang tidak hanya mengembangkan domain kognitif saja tetapi juga domain afektif dan psikomotorik. Pembelajaran Biologi diharapkan lebih berorientasi pada biologi sebagai produk, proses, dan alat untuk mengembangkan sikap ilmiah dan kemampuan berpikir kritis. Agar siswa terlibat langsung dalam proses pembelajaran sehingga dapat mengembangkan keterampilan proses sains siswa, salah satunya pendekatan yang digunakan adalah keterampilan proses sains.

Untuk mengembangkan kualitas pembelajaran, guru dapat menerapkan keterampilan proses sains. Indrawati dan Trianto (2012:144) menyatakan bahwa, keterampilan proses sains merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah dan dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep atau prinsip atau teori, untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya, ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan/flasisikasi. Dengan kata lain, keterampilan proses merupakan keterampilan atau kemampuan untuk melakukan suatu kegiatan dalam belajar sains untuk menghasilkan konsep atau membuktikan konsep, teori ataupun fakta-fakta dalam sains.

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan ilmiah yang melibatkan keterampilan kognitif atau intelektual, manual dan sosial yang diperlukan untuk memperoleh dan mengembangkan fakta, konsep dan prinsip Biologi (Rustaman, 2005:86). Keterampilan kognitif atau intelektual terlibat karena dengan melakukan keterampilan proses sains, siswa menggunakan pikirannya.

Siswa dituntut untuk berpikir, bagaimana melakukan kegiatan sains,

bagaimana cara menggunakan alat, mengukur, menyusun dan merakit alat. Keterampilan manual jelas terlibat dalam keterampilan proses sains karena siswa menggunakan alat dan bahan, pengukuran, penyusunan atau perakitan alat. Penerapan keterampilan sosial dimaksudkan bahwa siswa berinteraksi dengan siswa lainnya dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar, misalnya mendiskusikan hasil pengamatan, mengutarakan pendapat serta bekerjasama dalam melakukan kegiatan praktikum.

Penerapan keterampilan proses sains dalam pembelajaran merupakan bentuk motivasi pada siswa untuk

melakukan kegiatan praktikum dan menemukan sendiri konsep materi yang diajarkan. Kegiatan ini diyakini mampu mengasah keterampilan siswa dalam melakukan proses sains karena siswa dapat merancang dan melakukan sendiri kegiatan praktikum. Parktikum tersebut memungkinkan siswa untuk lebih mengingat dan memahami materi yang dipelajari dan dapat berdampak pada peningkatan hasil belajar siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan pendekatan keterampilan proses sains terhadap keterampilan proses sains siswa SMA.

2. Metode

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini termasuk ke dalam jenis penelitian eksperimen semu (*Quasy Eksperimen Research*). Sebuah jenis penelitian yang bertujuan untuk mengungkapkan hubungan sebab akibat dengan cara melibatkan kelompok kontrol disamping kelompok eksperimen, namun pemilahan kedua kelompok ini tidak menggunakan teknik random terhadap peserta didik.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2016/2017, pada bulan Januari – Februari 2017, di SMA Swasta Katholik St. Gabriel Maumere.

Subyek Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA di SMA Swasta Katholik St. Gabriel Maumere. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA 1 dan kelas XI IPA 2 di SMA Swasta St. Gabriel Maumere.

Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *cluster random sampling* yaitu pengambilan sampel secara acak bukan pada individu tetapi pada kelompok. Pengambilan sampel ini dilakukan dengan undian, dan mendapatkan dua kelas sebagai sampel.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain *Non-Equivalent Pretest-Posttest Control Group Design*, dimana terdapat dua kelompok kelas, satu kelas akan dijadikan kelas eksperimen dan kelas lainnya akan dijadikan kelas kontrol. Dua kelompok kelas ini kemudian diberikan tes awal (*pretest*) untuk mengetahui kondisi awal, apakah ada perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Kelompok eksperimen akan diajarkan menggunakan pendekatan keterampilan proses sains, sedangkan pada kelompok kontrol akan diajarkan dengan demosntrasi. Setelah itu kedua kelompok akan di tes di akhir kegiatan

belajar mengajar untuk mengetahui keadaan akhir.

Desain penelitian ini dapat diilustrasikan seperti pada Tabel 1:

Tabel. 1. *Non Equivalent Pretest-Posttest Control Group Design*

Klp	Pretest	Perlakuan	Posttest
E	O ₁₁	X	O ₂₁
K	O ₁₂	-	O ₂₂

Keterangan :

E : Kelas Eksperimen

K : Kelas Kontrol

O₁₁ : *Pretest* kelas eksperimen

O₁₂ : *Pretest* kelas kontrol

X : Perlakuan menggunakan pendekatan keterampilan proses

O₂₁ : *Posttest* kelas eksperimen

O₂₂ : *Posttest* kelas kontrol

(Sukmadinata, 2007)

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Instrumen

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah dokumen daftar nama dan nomor urut peserta didik sebagai subyek penelitian, foto-foto selama kegiatan belajar mengajar, dokumen observasi, pedoman observasi dan lembar observasi serta soal tes (berupa tes tertulis dengan menggunakan materi sistem pernapasan).

Teknik Pengumpulan Data

a. Teknik Observasi

Observer mengumpulkan data keterlaksanaan keterampilan-keterampilan yang dilakukan oleh siswa dalam kegiatan pembelajaran. Observasi dilakukan selama kegiatan belajar mengajar berlangsung.

b. Teknik Tes

Siswa mengerjakan sejumlah soal tes tertulis, sebelum memulai kegiatan belajar mengajar dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses (*pre-test*) dan sesudah kegiatan belajar mengajar dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses. Teknik ini digunakan untuk mendapatkan pengetahuan tentang hasil belajar peserta didik.

Teknik Analisis Data

Analisis Data Keterampilan Proses Sains

Lembar Observasi digunakan untuk mengetahui gambaran keterampilan proses sains siswa pada saat proses pembelajaran berlangsung. Tahapan analisisnya adalah sebagai berikut :

- 1) Menjumlahkan indikator yang diamati
- 2) Menghitung persentase aspek keterampilan proses sains siswa dalam kelompok, dengan menggunakan rumus :

$$\% = \frac{\text{skor hasil observasi}}{\text{skor total}} \times 100\%$$

Persentase Keterampilan Proses Sains dikelompokkan dalam lima kategori, seperti pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Kategori Keterampilan Proses Sains

Persentase	Kategori
Sangat tinggi	90% - 100%
Tinggi	75% - 89%
Sedang	55% - 74%
Rendah	31% - 54%
Sangat rendah	< 30%

3. Hasil dan Pembahasan

Data-data yang diperoleh dalam penelitian ini meliputi nilai hasil belajar (*pretest* dan *posttest*), dan hasil observasi keterampilan proses sains yang diperoleh selama proses belajar mengajar berlangsung. Data-data tersebut diperoleh dari kelas kontrol yang tidak menggunakan pendekatan keterampilan proses sains dalam kegiatan belajar mengajarnya dan kelas eksperimen yang menggunakan keterampilan proses sains dalam kegiatan belajar mengajarnya.

Keterampilan Proses Sains

Hasil observasi menunjukkan bahwa terjadi peningkatan persentase keterampilan proses sains (KPS) baik untuk kelas eksperimen maupun untuk kelas kontrol. Observasi dilakukan di kelas eksperimen dan kelas kontrol pada setiap pertemuan. Lembar observasi tersusun atas 7 aspek KPS dengan indikator yang mengacu pada kegiatan praktikum. Hasil observasi ini berdasarkan pada pengamatan observer dengan memberikan tanda *checklist* pada kolom yang sesuai jika siswa melakukan aspek KPS sesuai dengan indikator.

Rata-rata persentase KPS siswa untuk kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan persentase rata-rata KPS untuk kelas kontrol. Hasil

perhitungan juga menunjukkan bahwa terjadi peningkatan persentase KPS pada pertemuan kedua dibandingkan dengan pertemuan pertama. Hal ini dapat diketahui dari rata-rata persentase KPS pada pertemuan pertama untuk kelas eksperimen yaitu sebesar 60,71 dengan kategori sedang sedangkan untuk pertemuan kedua sebesar 88,09 dengan kategori tinggi, dengan kata lain terjadi peningkatan nilai sebesar 27, 38 poin. Rata-rata persentase KPS untuk kelas kontrol pada pertemuan pertama yaitu sebesar 53,56 dengan kategori sedang sedangkan untuk pertemuan kedua sebesar 66,64 dengan kategori sedang. Kelas kontrol walaupun tidak terjadi perubahan kategori namun telah terjadi peningkatan sebesar 13,08 poin.

Peningkatan nilai KPS tidak hanya terjadi pada kelas eksperimen namun juga terjadi pada kelas kontrol (Tabel 3). Peningkatan nilai KPS pada kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan peningkatan pada kelas kontrol yaitu sebesar 27, 38 poin. Rerata KPS kelas eksperimen setelah perlakuan sebesar 88,09 yang termasuk dalam kategori tinggi. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa Pendekatan Keterampilan Proses Sains berpengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa. Hasil observasi aspek

keterampilan proses sains siswa dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Observasi Aspek Keterampilan Proses Sains Siswa

Aspek KPS	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Pert.I (%)	Pert.II (%)	Pert. I (%)	Pert.II (%)
Mengamati	91,66	100	100	100
Menginterpretasi data	50,00	100	41,66	50,00
Mengajukan Hipotesis	33,33	83,33	33,33	66,66
Merencanakan percobaan	66,66	33,33	33,33	33,33
Melakukan percobaan	33,33	100	33,33	33,33
Menarik kesimpulan	66,66	100	66,66	83,33
Mengkomunikasikan hasil	83,33	100	66,66	100
Rerata	60,71	88,09	53,56	66,64

Pembahasan

Penelitian yang dilakukan ini dapat membuktikan bahwa pendekatan keterampilan proses sains berpengaruh positif terhadap keterampilan proses sains siswa. Pernyataan ini dimungkinkan karena pendekatan keterampilan proses sains yang lebih banyak menekankan pada cara belajar siswa aktif. Guru tidak lagi memberikan pengetahuan, tetapi menyiapkan situasi

yang mendorong siswa untuk bertanya, mengamati, melakukan eksperimen serta menemukan fakta dan konsep secara mandiri. Dengan melakukan sendiri proses-proses dalam sains, siswa dapat meningkatkan keterampilan yang dimilikinya, serta pengetahuan yang diperoleh lebih dapat dipahami sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Hasil tersebut didukung oleh peningkatan rata-rata nilai *post-tes*, perhitungan *N-Gain* dan perhitungan skor KPS siswa. Setelah mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses, rata-rata nilai *posttest* siswa, perhitungan *N-Gain* dan perhitungan skor KPS pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang tidak menggunakan pendekatan keterampilan proses dalam proses pembelajarannya.

Pembahasan Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains

Pada penelitian ini peneliti bertindak sebagai salah satu observer dalam pembelajaran dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses sains. Penelitian dilakukan selama dua kali pertemuan pada sub materi frekuensi pernapasan yang dilaksanakan pada dua kelas, yaitu kelas XI IPA 2 dengan jumlah siswa sebanyak 19 orang yang dalam proses pembelajarannya menggunakan pendekatan keterampilan proses serta kelas XI IPA 1 dengan jumlah siswa 19 orang yang dalam proses pembelajarannya tidak menggunakan pendekatan keterampilan proses. Pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses diawali dengan pembentukan kelompok kecil yang terdiri dari lima orang siswa. Selanjutnya guru memberikan pengantar mengenai frekuensi pernapasan dan membagikan LKS kepada setiap

kelompok, mengarahkan siswa untuk melakukan kegiatan sesuai dengan petunjuk yang ada di LKS lalu mengkomunikasikannya di depan kelas.

Dari ketujuh aspek KPS yang diukur, pada pertemuan pertama baik pada kelas kontrol maupun eksperimen, kemampuan mengajukan hipotesis masih tergolong rendah yaitu 33,33%, hal ini dikarenakan siswa masih terlihat bingung atau tidak mengerti bagaimana membuat sebuah hipotesis. Siswa kebanyakan menuliskan rumusan tujuan percobaan pada aspek kemampuan mengajukan hipotesis. Selain itu kemampuan melakukan percobaan, baik pada kelas kontrol maupun eksperimen juga masih tergolong rendah yaitu 33,33%. Kondisi ini dikarenakan pada kelas kontrol siswa tidak melakukan percobaan tetapi hanya melihat demonstrasi dari salah seorang siswa dengan arahan dari guru, sedangkan pada kelas eksperimen baru akan melakukan percobaan pada pertemuan kedua. Kemampuan dalam merencanakan percobaan pada kelas kontrol juga tergolong rendah yaitu 33,33% dibandingkan dengan kelas eksperimen yaitu sebesar 66,66%, hal ini dikarenakan pada kelas kontrol siswa tidak merencanakan sebuah percobaan sederhana, melainkan menuliskan langkah-langkah percobaan sederhana yang telah didemonstrasikan oleh salah seorang siswa. Sementara itu siswa pada kelas eksperimen merencanakan sendiri percobaan sederhana dan melakukannya pada pertemuan selanjutnya.

Pada pertemuan kedua, rata-rata terjadi peningkatan kemampuan KPS, hal ini dikarenakan siswa sudah mengetahui kekurangan-kekurangan yang dilakukan pada pertemuan sebelumnya sehingga pada pertemuan kedua, siswa sudah mampu memperbaiki kekurangan yang dilakukan sebelumnya. Untuk kelas eksperimen, rata-rata terjadi peningkatan KPS, kecuali pada tahapan

merencanakan percobaan, karena pada pertemuan ini siswa melakukan kegiatan/percobaan yang telah dirancang pada pertemuan sebelumnya, meskipun langkah kerja dalam melakukan percobaan tetap ditulis pada lembar jawaban LKS. Pada kelas kontrol peningkatan KPS juga terjadi, kecuali pada tahapan merencanakan percobaan dan melakukan percobaan, hal ini dikarenakan siswa pada kelas kontrol tidak merencanakan percobaan melainkan menuliskan langkah-langkah yang telah didemonstrasikan oleh salah satu perwakilan siswa dan hanya perwakilan siswa tersebut yang melakukan demonstrasi. Keterampilan mengamati, baik pada pertemuan pertama maupun pertemuan kedua, sudah mencapai kategori sangat tinggi karena siswa sudah terbiasa melakukan pengamatan, baik mengamati gambar atau obyek secara langsung. Hal serupa juga terjadi pada keterampilan menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan hasil, pada pertemuan pertama nilai kps sudah lumayan baik, hal ini karena siswa sudah terbiasa untuk membuat kesimpulan dan mengkomunikasikan hasil tidak hanya pada mata pelajaran biologi tetapi juga pada pelajaran lainnya.

Berdasarkan persentase 7 aspek KPS, terdapat perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Persentase rata-rata 7 aspek KPS pertemuan pertama pada kelas eksperimen yaitu 60,71 dengan kategori sedang, sedangkan pada kelas kontrol yaitu 53,56 dengan kategori rendah. Persentase rata-rata 7 aspek KPS pertemuan kedua pada kelas eksperimen yaitu 88,09 dengan kategori tinggi, sedangkan pada kelas kontrol yaitu 66,64 dengan kategori sedang. Data ini menunjukkan bahwa penggunaan pendekatan keterampilan proses dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

Pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses menciptakan bentuk kegiatan pengajaran yang bervariasi, sehingga siswa terlibat dalam berbagai pengalaman. Pengalaman yang didapat melalui pendekatan keterampilan proses ini dapat mengembangkan kemampuan dasar siswa menjadi kreatif, aktif, terampil dalam berpikir dan terampil dalam memperoleh pengetahuan. Pembelajaran ini juga dapat mengasah pola berpikir siswa sehingga dapat meningkatkan hasil belajar. Selain meningkatkan hasil belajar, pendekatan ini juga dapat meningkatkan keterampilan sains siswa, karena siswa melakukan sendiri kegiatan untuk

menemukan konsep atau fakta. Menurut Syaiful Sagala (2010:74) dengan pendekatan keterampilan proses, siswa diajarkan keterampilan-keterampilan yang berguna untuk pengembangan pengetahuan masa depan, serta dapat meningkatkan keterampilan berpikir dan cara memperoleh pengetahuan. Pada pendekatan keterampilan proses sains siswa diberi kesempatan untuk menggunakan metode ilmiah sehingga keterampilan-keterampilan dalam memperoleh pengetahuan dapat terasah dan dapat berkembang dengan baik.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh dalam penggunaan pendekatan keterampilan proses sains terhadap keterampilan proses sains siswa kelas XI IPA SMA Swasta Katholik St. Gabriel Maumere.

Acknowledgements

Terimakasih kepada Dewan Guru dan Siswa SMA St. Gabriel Maumere yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian.

Daftar Pustaka

Dimiyati dan Mudjiono. 1992. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Rineka Cipta.

Dimiyati dan Mudjiono. 2002. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.

Isjoni dan Ismail, M. A. 2008. *Model-model pembelajaran mutakhir*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Iskandar, S. M. 1997. *Pendidikan Ilmu Pengetahuan*. Yogyakarta: UNY Press.

Maulani, A. H. dan Syarif, M. 2016 . *Modul Guru Pembelajaran; Mata Pelajaran Biologi Sekolah Menengah Atas. Kelompok Kompetensi C*. Jakarta : Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA).

Rustaman, N. Y. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: IKIP Malang.

Sagala, S. 2010. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung : Alfabeta.

Semiawan, C. R., Tangyong, A. F., Belen, S., Matahelemual, Y., dan Suseloardjo, W. 1986. *Pendekatan Keterampilan Proses Sains*. Jakarta: PT. Gramedia.

Syaodih, S. N. 2007. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Remaja Rosda Karya.

Trianto. 2012. *Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi, dan Implementasinya Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara.

Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Pair Share* (TPS) Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Kognitif Siswa pada Materi Ekologi Kelas X di SMAS Katolik St. Gabriel Maumere

The Application of Think Pair Share (TPS) Cooperative Learning Model to Students' Cognitive Learning Activities and Outcomes in 10th Grade Ecology Material at SMAS Katolik St. Gabriel Maumere

Elfrida Peni Beribe, Drs. Rofinus Galis, M.Pd, Yohanes Boli Tematan, S.Si., M.Pd

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Nusa Nipa, Maumere, 86111, Indonesia

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan Model Pembelajaran kooperatif tipe *Think Pair Share* (TPS) terhadap peningkatan aktivitas dan hasil belajar kognitif siswa pada Materi Ekologi kelas X di SMAS Katolik St. Gabriel Maumere. Jenis penelitian ini menggunakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan metode kualitatif yang mencakup tahapan perencanaan, pelaksanaan, observasi dan refleksi. Sampel dalam penelitian ini adalah 27 orang pada kelas X IPS 2. Penelitian ini menggunakan Teknik pengumpulan data berupa Observasi, Tes Hasil Belajar dan Dokumentasi. Instrumen dalam penelitian ini adalah lembar observasi untuk mengukur aktivitas siswa dan tes hasil belajar kognitif siswa. Hasil Belajar Kognitif Siswa setelah menerapkan model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) mengalami peningkatan sebesar 87,03 dari hasil belajar kognitif siswa sebelum menerapkan model pembelajaran *Think Pair Share*. Hasil analisis data Observasi aktivitas siswa menunjukkan bahwa nilai rata-rata sebesar 3,48 dan hasil tersebut tergolong sangat aktif. Kondisi ini memberikan informasi bahwa pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Pair Share* (TPS) dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar kognitif siswa pada materi Ekologi kelas X di SMAS Katolik St. Gabriel Maumere.

Kata Kunci : Aktivitas; Hasil Belajar Kognitif; *Think Pair Share*

1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan bagian penting dalam proses pembangunan nasional. Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran

agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta

keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Kemampuan lulusan dari suatu jenjang pendidikan merupakan hasil dari implementasi kurikulum, yang di dalamnya mengandung tiga domain dalam tujuan pembelajaran, yaitu aspek kognitif, afektif dan psikomotorik, atau kemampuan berfikir, perilaku dan keterampilan melakukan pekerjaan (UU No. 20 tahun 2003).

Setiap mata pelajaran seharusnya menuntut ketiga domain tersebut, tidak terkecuali Biologi. Mata pelajaran Biologi adalah cabang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau sains yang khusus mempelajari tentang segala hal berkaitan dengan kehidupan di permukaan bumi (Prawirohartono, 2004). Salah satu mata pelajaran yang tidak pernah lepas dari evaluasi adalah Biologi.

Evaluasi perlu didukung dengan instrumen yang sesuai dengan karakteristik tujuan (termasuk standar kompetensi maupun kompetensi dasar), dilakukan secara berkala dan berkesinambungan untuk mengetahui apakah tujuan pembelajaran telah tercapai. Oleh karenanya evaluasi atau penilaian merupakan bagian keseluruhan dari proses pembelajaran sehingga hasil penilaian dapat menggambarkan kemampuan atau prestasi belajar siswa secara menyeluruh dan sesungguhnya.

Berdasarkan hasil observasi selama PPL di SMAS Katolik St. Gabriel Maumere, menunjukkan bahwa sebagian siswa masih kurang aktif dalam proses kegiatan belajar mengajar. Hal ini dilihat dari rendahnya kemampuan siswa menanggapi materi yang disampaikan oleh guru, banyak siswa yang kurang aktif dalam mengerjakan tugas kelompok maupun tugas pribadi, sebagian siswa ada yang tidak mencatat hal yang disampaikan dan ditulis oleh guru di

papan tulis, siswa kurang berani mengajukan pertanyaan, menyampaikan pendapat, saran ataupun ide baru.

Aktivitas belajar yang rendah dikarenakan oleh beberapa faktor yang mempengaruhinya diantaranya yaitu pelaksanaan pembelajaran di kelas masih sering menggunakan metode ceramah dan pelaksanaan pembelajaran masih berpusat pada guru. Aktivitas belajar yang rendah juga dapat menyebabkan rendahnya hasil belajar kognitif siswa. Berdasarkan nilai harian hanya 9 siswa yang mencapai KKM dan 18 siswa yang belum mencapai KKM.

Model pembelajaran yang diterapkan masih kurang bervariasi sehingga siswa kurang aktif dalam proses pembelajaran. Keaktifan siswa dapat ditingkatkan dengan melakukan inovasi pada model pembelajaran. Matin (2013) menyatakan bahwa Metode pembelajaran tradisional dapat memberi lebih banyak inspirasi dan motivasi, jika disempurnakan dengan model kooperatif

Model pembelajaran kooperatif akan sangat membantu guru dalam meningkatkan aktivitas proses pembelajaran. Salah satunya adalah model *Think Pair Share* (TPS). *Think Pair Share* (TPS) biasa disebut metode belajar mengajar berpikir, berpasangan dan berbagi. Model ini memberikan peserta didik kesempatan untuk belajar mandiri dan bekerja satu sama lain. Model *Think Pair Share* (TPS) memiliki tiga langkah yaitu *think, pair dan share*. Setiap langkah-langkah memiliki strategi yang akan memberikan kemudahan peserta didik dalam belajar (Kurniasih, 2015).

Huda (2013) menyatakan bahwa Model pembelajaran kooperatif tipe *think pair share* (TPS) mampu memberikan kesempatan lebih banyak kepada siswa

untuk berpikir kritis, kreatif, dalam merespon suatu pertanyaan.

Strategi dalam langkah-langkah *think pair share* (TPS) memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berpikir mendalam (*think*), berdiskusi dengan pasangan (*pair*) sehingga keaktifan peserta didik akan meningkat sebab kelompok yang dibentuk tidak banyak, dan masing-masing peserta didik dapat dengan leluasa mengeluarkan pendapat mereka, dan menjelaskan kepada peserta didik secara keseluruhan (*Share*) (Kurniasih, 2015).

Penggunaan model *think pair share* (TPS), dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar kognitif peserta didik. Aktivitas siswa adalah keterlibatan siswa

2. Metode

Jenis penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan metode kualitatif. Model PTK yang digunakan peneliti adalah PTK model Arikunto, yaitu bahwa setiap alur siklus PTK terdiri dari empat komponen (perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi). Penelitian ini telah dilakukan di SMAS Katolik St. Gabriel Maumere mulai dari tanggal 28 Juli 2020 – 11 Agustus 2020.

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa-siswi kelas X IPS 2 SMAS Katolik St. Gabriel Maumere, dengan jumlah siswa 27 orang dengan rincian 20 orang laki-laki dan 7 orang perempuan. Rancangan penelitian tindakan kelas dilaksanakan dalam satu siklus. Setiap siklus melalui 4 tahapan, yaitu

dalam bentuk sikap, minat, perhatian dan adanya interaksi antara peserta didik dengan guru serta teman dalam kegiatan pembelajaran guna menunjang keberhasilan proses belajar mengajar dan memperoleh manfaat dari kegiatan tersebut (Kunandar, 2011)

Gagne dalam Purwanto (2013:42) mengatakan bahwa, hasil belajar adalah terbentuknya konsep, yaitu kategori yang kita berikan pada stimulus yang ada di lingkungan, yang menyediakan skema yang terorganisasi untuk mengasimilasi stimulus-stimulus baru dan menentukan hubungan di dalam dan di antara kategori-kategori.

perencanaan, pelaksanaan tindakan, pengamatan, dan refleksi. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Observasi, Dokumentasi dan Test. Observasi yang digunakan untuk mengetahui aktivitas siswa, dokumentasi yang digunakan sebagai bukti-bukti fisik dalam penelitian dan test digunakan untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa.

Teknik analisis data yang digunakan berupa data observasi dan tes hasil belajar kognitif siswa. Data observasi yaitu data yang digunakan untuk mengamati Aktivitas belajar peserta didik. Penilaian instrumen total dilakukan dengan menggunakan rumus :

$$\text{skor penilaian} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 4$$

Tabel 1. Klasifikasi kategori penilaian data observasi

No	Rentang Skor	Klasifikasi
1	3,26 – 4,00	Sangat Baik
2	2,51 – 3,25	Baik
3	1,76 – 2,50	Cukup Baik
4	1,00 – 1,75	Kurang Baik

Widoyoko (2018)

Data hasil belajar kognitif siswa dilakukan dengan cara mengambil nilai-nilai yang terdapat pada lembar penilaian hasil tes belajar (kognitif). Nilai rata-rata tes didapat dari jumlah nilai yang didapat dari siswa.

- Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai/hasil tes sebagai berikut :

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{item yang benar}}{\sum \text{total}} \times 100$$

- Rumus yang digunakan untuk menghitung rata-rata hasil tes menggunakan rumus :

$$xk = \frac{\sum X}{\sum N}$$

Keterangan:

xk = Nilai Rata-Rata Ranah Kognitif

$\sum X$ = Jumlah Semua Nilai Siswa

$\sum N$ = Jumlah Peserta Tes

3. Hasil dan Pembahasan

❖ Perencanaan

Pada tahap ini peneliti telah melakukan persiapan materi dan menyiapkan perangkat pembelajaran serta lembar observasi yang telah disusun dan dirancang peneliti sebelum penelitian.

❖ Pelaksanaan

Pada tahap ini guru melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *think pair share* yang didukung dengan penggunaan metode tanya jawab dan

diskusi sesuai dengan RPP yang telah disusun oleh peneliti. Untuk lebih jelas dapat dijelaskan secara rinci di bawah ini.

a) Kegiatan Awal

Pada kegiatan awal guru mempersiapkan materi pembelajaran. Dalam pembelajaran ini guru melakukan tanya jawab untuk menggali persepsi siswa tentang ekologi. Pertanyaan yang diajukan; “*Komponen ekosistem dan satuan-satuan makhluk hidup penyusun ekosistem*”. Dari jawaban siswa, guru

mengaitkan dengan materi pembelajaran. Selanjutnya guru menyampaikan indikator dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.

b) Kegiatan inti

Pada kegiatan inti, peneliti menyampaikan langkah-langkah model pembelajaran *think pair share* yang akan dilaksanakan. Peneliti memperlihatkan gambar dan siswa menyebutkan komponen-komponen ekosistem yang ada pada gambar tersebut. Peneliti membagi siswa kedalam 4 kelompok untuk memulai pembelajaran. Langkah pembelajaran yang dilakukan antara lain:

- Berpikir (*Think*)

Pada tahap ini peneliti mengintruksikan siswa untuk mengerjakan atau memikirkan sendiri permasalahan yang dikerjakan dengan batasan waktu 5 menit. Hal ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa terhadap penguasaan materi.

- Berpasangan (*Pair*)

Peneliti mengintruksikan siswa untuk mendiskusikan hasil pekerjaannya bersama kelompoknya, hal ini bertujuan untuk mengetahui sikap kerja sama antar siswa.

- Berbagi (*Share*)

Peneliti meminta setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil pekerjaan mereka di depan kelas.

c) Kegiatan Akhir

Pada kegiatan akhir pembelajaran guru bersama siswa membuat kesimpulan serta memberikan penguatan, setelah itu guru menyampaikan pertemuan selanjutnya dan mengakhiri pembelajaran dengan doa.

Pertemuan III peneliti hanya memberikan *Posttest* untuk mengetahui seberapa jauh pemahaman siswa mengenai materi yang telah diajarkan. Peneliti memperoleh hasil belajar siswa dari tes yang diberikan peneliti yang bertujuan untuk melihat perbandingan kemampuan siswa sebelum pembelajaran dan sesudah pembelajaran pada materi ekologi dengan menggunakan model pembelajaran *think pair share*. Tingkat keberhasilan siswa dilihat pada KKM yang ditentukan dari pembelajaran ini yaitu 75. Hasil perolehan nilai dari setiap siswa dikonversikan berdasarkan penskoran untuk mengetahui seberapa banyak siswa yang mencapai KKM. Hasil nilai dari setiap siswa tersebut dijumlahkan dan dirata-ratakan untuk memperoleh nilai akhir sebagai berikut.

Tabel 2. Nilai Rata-rata Hasil Belajar Kognitif Siswa

		Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttes</i>
	Jumlah Nilai	1.320	2.350
	Rata-Rata Nilai	48,88	87,03
	Presentase Ketuntasan Belajar Siswa	15 %	92 %

Jumlah nilai yang diperoleh sebelum pembelajaran secara keseluruhan 1.320 dengan rata-rata nilai 48,88 dan presentase ketuntasan belajar siswa yaitu 15 % sedangkan jumlah nilai yang diperoleh sesudah pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *think pair share* secara keseluruhan 2.350 dengan rata-rata nilai 87,03 dan presentase ketuntasan belajar siswa yaitu 92 %

❖ Observasi

Pada tahap ini dilaksanakan observasi terhadap pelaksanaan tindakan dengan bantuan guru mata pelajaran dan beberapa teman peneliti sebagai observer yaitu dengan mengamati setiap tindakan yang dilaksanakan meliputi aktivitas siswa yakni interaksi antara guru dengan siswa, interaksi antara siswa dengan siswa tentang kegiatan pembelajaran yang sedang berlangsung. Observasi ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas siswa pada saat pembelajaran dengan menggunakan lembar observasi secara umum. Kegiatan observasi ini dilaksanakan bersamaan dengan pelaksanaan tindakan. Hasil pengamatan,

(Tabel 2) . Hasil di atas menunjukkan rata-rata nilai sesudah pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *think pair share* mengalami peningkatan.

peneliti menemukan siswa terlihat aktif dan antusias dalam pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *think pair share*. Hal ini terbukti pada hasil observasi yang diamati oleh guru mata pelajaran dan 2 orang teman peneliti terhadap aktivitas siswa dengan memperoleh nilai rata-rata 3,48.

Data observasi aktivitas siswa secara klasikal diperoleh dari hasil pengamatan selama kegiatan belajar mengajar berlangsung. Data hasil observasi telah dianalisis oleh peneliti dari hasil pengamatan.

Tabel 3. Nilai Observasi Aktivitas Siswa

No	Nama Observer	Jumlah Nilai yang diperoleh	Nilai Akhir
1.	Observer I	86	3,44
2.	Observer II	88	3,52
3.	Observer III	87	3,48
	Rata-rata nilai akhir		3,48

Hasil observasi pada aktivitas siswa secara umum selama pembelajaran menunjukkan bahwa terjadinya peningkatan pada aktivitas siswa secara umum di kelas. Pembelajaran dengan menerapkan model

pembelajaran *think pair share* peneliti memperoleh rata-rata penilaian yang yaitu 3,48 yang tergolong dalam kategori sangat aktif **(Tabel 3)**.

❖ Refleksi

Pada tahap ini peneliti menganalisis data yang diperoleh yaitu dari pelaksanaan tindakan dan observasi. Keberhasilan yang diperoleh dalam pertemuan ini adalah siswa lebih aktif, siswa telah mengikuti proses pembelajaran dengan baik, antusias dengan menggunakan model pembelajaran *think pair share* dan hasil belajar kognitif yang

diperoleh mengalami peningkatan dengan rata-rata nilai yang diperoleh diatas KKM.

Hasil ini sesuai dengan penelitian Muhammad Taufik (2016) dari hasil penelitian disimpulkan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar kognitif dan keaktifan siswa setelah menerapkan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share*.

4. Simpulan

Hasil penelitian yang diperoleh selama penerapan model pembelajaran *think paire share* pada siswa kelas X SMAS Katolik St. Gabriel yang telah peneliti laksanakan berupa hasil observasi aktivitas siswa dan hasil tes belajar kognitif maka peneliti membuat kesimpulan sebagai berikut.

Penerapan model pembelajaran *think pair share* pada materi ekologi tergolong dalam kategori sangat baik dan mampu memicu keterlibatan siswa secara maksimal dalam proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan aktivitas siswa.

Hasil belajar kognitif siswa mengalami peningkatan yang lebih baik setelah penerapan model pembelajaran *think paire share* dalam pembelajaran biologi materi ekologi.

Acknowledgements

Ucapan terima kasih peneliti sampaikan kepada SMAS Katolik St. Gabriel Maumere yang telah menerima peneliti demi kepentingan penelitian dan semua pihak yang membantu.

Daftar Pustaka

- Arikunto . 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Huda, M. 2013. *Model-Model Pengajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Kunandar. 2011. *Langkah Mudah Penelitian Tindakan Kelas Sebagai Pengembangan Profesi Guru*. Jakarta: Rajagrafindo Persada
- Kurniasih dan Sani. 2015. *Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Kata Pena, 128 hlm.
- Matin. 2013. *Dasar-Dasar Perencanaan Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers
- Prawirohartono, S. 2004. *Sains Biologi 1a untuk SMA Kelas 1*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Purwanto. 2011. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Taufik, M.2016. *Implementasi Model Pembelajaran Kooperatif Think Pair Share untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Mata Pelajaran Fisika di SMA Negeri 4 Wira Bangsa Meulaboh*. Meulaboh
- Undang-undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Jakarta: Depdiknas
- Widoyoko, E. P. 2018. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

Efektifitas Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.)

Effectiveness of Liquid Organic Fertilizer to the Growth of Green Mustard (*Brassica juncea* L.)

Febrianus Albert Viany Bela, Sukarman Hadi Jaya Putra, Mansur S

Universitas Nusa Nipa, Maumere, 8611, Indonesia

Abstrak. Pemanfaatan Pupuk Organik cair adalah salah satu cara dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). Pemberian Pupuk Organik Cair pada media tanam dengan konsentrasi larutan yang berbeda dapat memberikan respon pertumbuhan yang berbeda pada tanaman sawi. Tujuan dari Penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi larutan Pupuk Organik Cair terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan 5 kali ulangan, perlakuan terdiri dari 2 faktor yaitu faktor 1 adalah Pupuk Organik Cair, sedangkan faktor 2 adalah penggunaan konsentrasi larutan Pupuk Organik Cair dengan konsentrasi yang terdiri dari 5 perlakuan yaitu: K1= tanpa konsentrasi pupuk, K2 = perlakuan dengan konsentrasi 10% ml/ polibag, K3= perlakuan dengan konsentrasi 20% ml/polibag, K4= perlakuan dengan konsentrasi 30% ml/polibag, K5= perlakuan dengan konsentrasi 40% ml/polybag. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman, dan jumlah daun tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian Pupuk Organik Cair dilihat dari faktor K1 menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($\alpha > 0,05$), sedangkan dilihat dari faktor K2 menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair dengan konsentrasi yang paling tinggi yaitu 40% ml/polibag. Menunjukkan hasil yang relatif paling tinggi terhadap pertumbuhan tanaman sawi.

Kata kunci: pupuk organik cair, tanaman sawi.

1. Pendahuluan

Sayuran merupakan salah satu komoditas pertanian yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan di Indonesia. Permintaan komoditas sayuran selalu mengalami peningkatan setiap tahunnya karena penambahan jumlah penduduk dan meningkatnya kesadaran akan kebutuhan gizi.

Sebagian masyarakat menginginkan produk sayuran yang lebih berkualitas, sehingga memerlukan penanganan yang optimal baik dari segi produksi, panen dan pasca panen, serta pemasarannya (Haryanto *et al.*, 2003; Irawan, 2008).

Ditinjau dari aspek klimatologis; teknis; ekonomis dan

sosial, sayuran daun layak diusahakan di Indonesia untuk memenuhi permintaan konsumen yang cukup tinggi (Nurlenawati *et al.*, 2007).

Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) merupakan tanaman sayuran dengan iklim sub-tropis, namun mampu beradaptasi dengan baik pada iklim tropis. Sawi hijau pada umumnya banyak ditanam dataran rendah, namun dapat pula didataran tinggi. Sawi hijau tergolong tanaman yang toleran terhadap suhu tinggi (panas). Saat ini, kebutuhan akan sawi hijau semakin lama semakin meningkat seiring dengan peningkatan populasi manusia dan manfaat mengkonsumsi bagi kesehatan. Rukmana (1994) menyatakan sawi hijau mempunyai nilai ekonomi tinggi setelah kubis crop, kubis bunga dan brokoli.

Sebagai sayuran, caisim atau dikenal dengan sawi hijau mengandung berbagai khasiat bagi kesehatan. Kandungan yang terdapat pada caisim adalah protein, lemak, karbohidrat, Ca, P, Fe, Vitamin A, Vitamin B, dan Vitamin C. Margiyanto (2008) manfaat sawi hijau sangat baik untuk menghilangkan rasa gatal di tenggorokan pada penderita batuk, penyembu sakit kepala, bahan pembersih darah, memperbaiki fungsi ginjal, serta memperbaiki dan memperlancar pencernaan. Daun *B. juncea* berkhasiat untuk peluruh air seni, akarnya berkhasiat sebagai obat batuk, obat nyeri pada tenggorokan dan peluruh air susu, bijinya berkhasiat sebagai obat sakit kepala (Anonim, 2008a).

Permintaan masyarakat terhadap caisim semakin lama semakin meningkat. Dengan permintaan caisim yang semakin meningkat, maka untuk memenuhi kebutuhan konsumen, baik dalam segi kualitas maupun kuantitas,

perlu dilakukan peningkatan produksi. Salah satu upaya peningkatan hasil yang dapat dilakukan adalah melalui pemupukan. Dewasa ini pemupukan yang ramah lingkungan dan aman bagi kesehatan melalui sistem organik sangat dianjurkan.

Rendahnya pengetahuan petani dalam penggunaan teknologi produksi yang mendukung pertanian berkelanjutan dan semakin berkurangnya sumber daya lahan yang subur karena penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus (Jumrawati, 2008). Pupuk organik merupakan pupuk yang berperan meningkatkan aktifitas biologi, kimia, dan fisik tanah sehingga tanah menjadi subur dan baik untuk pertumbuhan tanaman. Saat ini sebagian besar petani masih tergantung pada pupuk anorganik karena mengandung beberapa unsur hara dalam jumlah yang banyak, padahal jika pupuk anorganik digunakan secara terus-menerus akan menimbulkan dampak negatif terhadap kondisi tanah (Rahmah *et al.*, 2014).

Pemupukan adalah penambahan bahan atau zat pada tanah untuk melengkapi kandungan unsur hara yang tidak mencukupi untuk pertumbuhan dan produksi hijauan pakan (Mulyani, 1999). Efisiensi pemupukan haruslah dilakukan, karena kelebihan dosis merupakan pemborosan yang berartimempertinggi pengeluaran disamping berpengaruh negatif terhadap kesuburan tanah. Kastono (1999) menyatakan bahwa pemupukan mempunyai dua tujuan utama, yaitu: mengisi perbekalan zat hara tanaman yang cukup dan memperbaiki atau memelihara keutuhan kondisi tanah, dalam hal struktur, kondisi pH, potensi pengikat terhadap zat hara tanaman dan sebagainya.

Pemupukan merupakan salah satu teknik budidaya yang harus diterapkan untuk mendapatkan produksi tanaman yang tinggi. Pemupukan digunakan untuk merangsang tanaman agar lebih cepat berbuah. Selain dilakukan melalui akar, pemberiannya dapat juga melalui daun dengan cara disemprotkan (Maryani *et al.*, 2013).

Pemberian pupuk dapat dilakukan melalui tubuh tanaman atau dikenal dengan istilah pupuk daun. Kelebihan yang diperoleh dari pemberian pupuk melalui daun adalah pupuk daun umumnya mengandung unsur hara yang lengkap terdiri atas

2. Metode

Penelitian dilaksanakan selama 1 bulan 12 hari yaitu mulai dari tanggal 11 November s/d 23 Desember 2019 di pekarangan rumah, di Geliting, Kecamatan Kewapante, Kabupaten Sikka. Penelitian ini termasuk penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Pemberian pupuk organik cair dengan konsentrasi yang berbeda memiliki pengaruh yang nyata ($\alpha <$

unsur makro dan unsur mikro, unsur hara lebih cepat larut sehingga cepat diserap tanaman (Manullang *et al.*, 2014). Pupuk organik merupakan hasil akhir dari penguraian sisa-sisa tanaman, limbah, seperti pupuk hijau (Sutedjo, 1995).

Semakin tinggi dosis pupuk yang diberikan maka kandungan unsur hara yang diterima oleh tanaman akan semakin tinggi, begitu pula dengan semakin seringnya frekuensi aplikasi pupuk daun yang dilakukan padatanaman, maka kandungan unsur hara juga semakin tinggi.

eksperimen. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Variabel dalam penelitian ini adalah konsentrasi pupuk organik, pertumbuhan sawi hijau, varietas tanaman dan umur tanaman.

0,05) terhadap tinggi tanaman sawi pada setiap minggu pengukuran.

Tabel 1. Hasil Analisis Tinggi Tanaman Sawi

Tinggi tanaman minggu ke (cm)					
Perlakuan	I (0 hari)	1 (7 hari)	2 (14 hari)	3 (21 hari)	4 (28 hari)
Kontrol (1)	4.3 ^a	8 ^c	11.8 ^c	14.8 ^c	18.6 ^c
10% (2)	4 ^{ab}	12.5 ^{ab}	19 ^{ab}	22.4 ^b	25 ^b
20 % (3)	3.92 ^{ab}	13.7 ^{ab}	18.5 ^b	22.5 ^b	24.6 ^b
30 % (4)	4 ^{ab}	11 ^{bc}	16 ^b	23 ^b	24.7 ^b
40% (5)	4.24 ^{ab}	15.5 ^a	22 ^a	27.8 ^a	31 ^a

Jumlah daun tanaman sawi

Hasil analisis jumlah tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) dilihat dari faktor konsentrasi larutan pupuk organik cair yang digunakan pada umur

7 hari setelah pemberian pupuk menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($\alpha > 0,05$) pada setiap minggu pengukuran.

Tabel 2. Jumlah daun Tanaman Sawi

Hasil analisis jumlah daun sawi setelah diberikan pupuk cair dengan konsentrasi yang berbeda-beda					
Jumlah daun minggu ke- (helaian)					
Perlakuan	I (0 hari)	2 (7 hari)	3 (14 hari)	4 (21 hari)	5 (28 hari)
kontrol (1)	4 ^e	4 ^a	5 ^a	6 ^a	9.6 ^a
10 % (2)	4 ^d	4.6 ^a	6.2 ^a	6.6 ^a	8 ^a
20% (3)	4 ^c	4.4 ^a	6 ^a	6 ^a	9.2 ^a
30 % (4)	4 ^b	4.4 ^a	6.2 ^a	7.6 ^a	9.6 ^a
40 % (5)	4 ^a	4.8 ^a	5.6 ^a	7.2 ^a	9.6 ^a

Hasil analisis tinggi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) dilihat dari faktor konsentrasi larutan pupuk organik cair yang digunakan pada umur 7 hari setelah pemberian pupuk menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($\alpha < 0,05$) pada

setiap minggu pengukuran. Pemberian pupuk organik cair dengan konsentrasi paling tinggi menunjukkan hasil yang relatif paling tinggi yaitu, 15.5^a cm, terjadi penambahan tinggi tanaman sebanyak 7,5 cm dibandingkan

perlakuan kontrol pada pengukuran minggu 1.

Hasil analisis tinggi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) dilihat dari faktor konsentrasi larutan pupuk organik cair yang digunakan pada umur 14 hari setelah pemberian pupuk menunjukkan hasil yang tidak beda nyata ($\alpha < 0,05$), tetapi jika dilihat dari faktor konsentrasi pupuk organik cair menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($\alpha < 0,05$). Pemberian pupuk organik cair dengan konsentrasi paling tinggi menunjukkan hasil yang relatif paling tinggi, yaitu 22^a cm. penambahan tinggi tanaman sebanyak 10,2 cm dibandingkan perlakuan kontrol.

Hasil analisis tinggi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) dilihat dari faktor konsentrasi larutan pupuk organik cair yang digunakan pada umur 21 hari setelah pemberian pupuk menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($\alpha < 0,05$), begitu juga dilihat dari faktor konsentrasi pupuk organik cair menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($\alpha < 0,05$). Pemberian pupuk organik cair dengan konsentrasi paling tinggi menunjukkan hasil yang relatif paling tinggi, yaitu 27.8^a cm. Terjadi penambahan tinggi tanaman sebanyak 10,2 cm dibandingkan perlakuan kontrol. Hasil analisis tinggi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) dilihat dari faktor konsentrasi larutan pupuk organik cair yang digunakan pada umur 28 hari setelah pemberian pupuk menunjukkan hasil yang tidak beda nyata ($\alpha < 0,05$), begitu juga dilihat dari faktor konsentrasi pupuk organik cair menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($\alpha < 0,05$). Pemberian pupuk organik

cair dengan konsentrasi paling tinggi menunjukkan hasil yang relatif paling tinggi, yaitu 31^a cm. Terjadi penambahan tinggi tanaman sebanyak 14,4 cm dibandingkan perlakuan kontrol.

Adanya perbedaan tinggi tanaman sawi pada setiap konsentrasi larutan pupuk organik cair disebabkan karena, pupuk organik cair mengandung unsur hara yang baik bagi pertumbuhan tinggi tanaman sawi. Pemberian konsentrasi pada setiap jenis pupuk organik cair menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata ($\alpha < 0,05$) baik pada hari pengukuran hari ke 7 sampai pada hari ke 28. Pemberian pupuk organik cair dengan konsentrasi 40 ml (K5) berbeda sangat nyata terhadap konsentrasi 30 ml/ L air (K4) ml/ L air, 20 ml/ L air (K3), 10 ml/ L air (K2), dan tanpa pupuk organik cair (K1) terhadap tinggi tanaman sawi umur 4 minggu setelah tanam. Pemberian pupuk organik cair dengan konsentrasi 40 ml/ L air berupa hara makro dan mikro yang masuk melalui mulut daun (stomata) dapat dimanfaatkan tanaman selama periode pertumbuhan vegetatif, sehingga mampu memberikan tinggi tanaman terbaik dibandingkan konsentrasi di bawahnya.

Hasil analisis jumlah daun tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) dilihat dari faktor konsentrasi larutan pupuk organik cair yang digunakan pada umur 7 hari setelah pemberian pupuk menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($\alpha > 0,05$). Pemberian pupuk dengan konsentrasi paling tinggi menunjukkan hasil yang relatif paling banyak 8 helaian. Hasil analisis jumlah

daun tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) dilihat dari faktor konsentrasi larutan pupuk organik cair yang digunakan pada umur 14 hari setelah pemberian pupuk menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($\alpha > 0,05$), begitu juga dilihat dari faktor konsentrasi pupuk menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($\alpha > 0,05$). Pemberian pupuk dengan konsentrasi paling tinggi menunjukkan hasil yang relatif paling tinggi yaitu 9,2 helaian.

Hasil analisis jumlah daun tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) dilihat dari faktor konsentrasi larutan pupuk organik cair yang digunakan pada umur 21 hari setelah pemberian pupuk menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($\alpha > 0,05$), begitu juga dilihat dari faktor konsentrasi pupuk menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($\alpha > 0,05$). Pemberian pupuk dengan konsentrasi paling tinggi menunjukkan relative paling tinggi yaitu 9,6 helaian. Hasil analisis jumlah daun tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) dilihat dari faktor konsentrasi larutan pupuk organik cair yang digunakan pada umur 28 hari setelah pemberian pupuk menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($\alpha > 0,05$), begitu juga dilihat dari faktor konsentrasi pupuk menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($\alpha > 0,05$). Pemberian pupuk dengan konsentrasi paling tinggi menunjukkan hasil yang relatif paling tinggi yaitu 9,6 helaian. organik cair mengandung unsur hara yang baik bagi pertumbuhan tinggi tanaman sawi.

Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa, Perlakuan pupuk

organik cair dengan konsentrasi 1 mL/L (P1) dan 4 mL/L (P4) memiliki jumlah daun terbanyak. Hal ini dikarenakan adanya nitrogen yang dapat mempercepat proses fotosintesis sehingga pembentukan organ daun menjadi lebih cepat. Foth (1994) mengatakan bahwa kelimpahan nitrogen juga mendorong pertumbuhan yang cepat termasuk perkembangan daun, batang lebih besar dan berwarna hijau tua serta mendorong pertumbuhan vegetatif di atas tanah.

Adanya pengaruh yang terjadi pada setiap pengukuran disebabkan karena perbedaaan waktu dalam proses dekomposisi pada masing – masing konsentrasi pupuk organik cair. Selain itu, Bahan baku pupuk organik cair memiliki rasio C/N sebanyak 6,38 %. Sutanto (2002) menyatakan bahwa bahan organik yang mengalami proses pengomposan yang baik dan telah menjadi pupuk organik yang stabil mempunyai rasio C/N antara 10-15 %.

Kandungan karbon dari bahan baku pupuk organik cair adalah 0,83 %, nilai ini termasuk rendah. Syarat kandungan karbon yang umumnya digunakan pada tanaman adalah 9,8-32% (Sundari, dkk). Karbon merupakan hara makro yang berperan sebagai sumber energi yang dibutuhkan tanaman. Kandungan nitrogen dari bahan baku pupuk organik cair adalah 0,13 %. Nilai ini termasuk rendah dan belum dapat menunjukkan hasil optimal pada tanaman. Kandungan nitrogen yang seharusnya terdapat pada pupuk adalah 0,4 % (Sundari, dkk).

Simpulan

Pemberian pupuk organik cair dengan konsentrasi dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) yaitu pada tinggi tanaman sawi, tetapi tidak memiliki pengaruh pada jumlah daun tanaman sawi. Semakin tinggi konsentrasi pupuk yang diberikan menyebabkan pertambahan tinggi tanaman sawi relatif semakin tinggi. Konsentrasi 40 ml/ L (K5) adalah konsentrasi paling optimal dalam memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.).

Daftar Pustaka

1. AAK. 2012. *Kedelai*. Yogyakarta: Kanisius.
2. Abdulgani, IK. 2011. *Seluk benutuluk mengenai Kotoran Sapi serta Manfaat Praktisnya*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
3. Adisarwanto, T. 2014. *Kedelai Tropika Produktivitas 3 ton/ha*. Jakarta: Penebar Swadaya.
4. Adisarwanto. 2008. *Budidaya Kedelai Tropika*. Depok: Penebar Swadaya.
5. Anonim. 2004. *Buncis (Phaseolus vulgaris L.)*. <http://warintek.progressio.or.id/pertanian/buncis.htm>. Diakses tanggal 18 Januari 2006
6. Anonim-b. 2007. *Budidaya kentang*. http://id.search.yahoo.com/search;_ylt=A3xsfM0dQ2xKgy8BEqvLQwx.?p=budidaya+kentang&y=Cari&fr=. Minggu, 2007 Oktober 28
7. Aryulina, D., Choirul M., Syalinaf M., dan Endang W.W. 2009. *Biologi 3*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
8. Badan Pusat Statistik. 2018. *Data pertanian tanaman pangan dan palawija khususnya produksi kedelai*. Mumairoh. 2018. *Pertanian tanaman pangan dan palawija khususnya produksi kedelai 2018 - 2019*. BPS Kabupaten Sikka. NTT.
9. Dyah, K.S. 2014. *Respons Pertumbuhan Dan Produksi Beberapa Varietas Kedelai (Glycine max L. (Merill)) Dengan Pemberian Pupuk Organik Cair*. Jurnal Online Agroekoteknologi. ISSN No. 2337-6597. Vol 2 No 2 :653-661, Maret 2014.
10. Fikar, S. dan Ruhyadi, D. 2010. *Pemanfaatan Limbah Ternak*. PT AgroMedia Pustaka: Jakarta.
11. Ginting, N. 2013. *Penuntun Praktikum Pengolahan Limbah Peternakan*, Sumatera: Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
12. Hadisuwito, S. 2007. *Membuat Pupuk Kompos Cair*. PT. Agromedia, Pustaka, Jakarta.
13. Hanolo, W. 1997. *Tanggapan tanaman selada dan sawi terhadap dosis dan cara pemberian pupuk cair stimulan*. Jurnal Agrotropika 1(1):25-29.
14. Hardjowigeno, S. 1995. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo, Jakarta.
15. Indrakusuma. 2000. *Proposal Pupuk Organik Cair Supra Alam Lestari*. PT Surya Pratama Alam. Yogyakarta
16. Irwan, A.W. 2006. *Budidaya Tanaman Kedelai (Glycine max (L.) Merill)*. Laporan Penelitian. Universitas Padjajaran.
17. Jumrawati. 2008. *Efektifitas Inokulasi Rhizobium sp. Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai pada Tanah Jenuh Air*. LIPI Press. Jakarta.
18. Kastono, D. 1999. *Budidaya Tanaman Semusim: Bagian Tembakau*. Diktat Mata Kuliah Budidaya Tanaman Semusim. Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta.

19. Kementerian Pertanian. *Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian*. 2013. Bulletin Konsumsi Pangan Volume 3 Nomor 4. Jakarta
20. Manullang, G. S., A. Rahmi., P. Astuti. 2014. *Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (Brassica juncea L.) Varietas Tosakan*. Jurnal Agrifor Volume XIII (1) Hal: 33-40, Maret 2014.
22. Maryani., P. Astuti., M. Napitupulu. 2013. *Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Nasa Dan Asal Bahan Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Stroberi (Fragaria sp)*. Jurnal Agrifor Volume XII (2) Hal: 160-175. Oktober 2013. dak dipublikasikan).
23. Mulyani, M.S. 1999. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Cetakan keenam. PT Rineka Cipta, Jakarta.
24. Pitojo, S. 2003. *Benih Kedelai*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
25. Pracaya dan Kahono, P.C.2010. *Kiat Sukses Budidaya Palawija*. Klaten: PT. Macanan Jaya Cermelang.

Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Talking Stick* Terhadap Keaktifan dan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik SMP Kelas VIII

The Effect of Talking Stick Cooperative Learning Model to Students' Activeness and Cognitive Learning Outcome on VIII Grade

Yosefina Sizi, Yohanes Bare, Rofinus Galis

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Nusa Nipa, 86111, Indonesia

Email: opingzee290@gmail.com

Abstrak

Penelitian bertujuan menganalisis pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Talking Stick* terhadap keaktifan dan hasil belajar kognitif peserta didik materi system gerak manusia kelas VIII SMP. Kajian penelitian yang diadaptasi adalah *Quasi Eksperimen* dengan rancangan *Nonequivalent Control Group Design*. Teknik pengambilan sampel menggunakan *Purposive Sampling*, kelas VIII D yang berjumlah 30 orang sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII E berjumlah 30 orang sebagai kelas kontrol. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar observasi keaktifan peserta didik dan tes hasil belajar berupa tes pilihan ganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada peningkatan presentase keaktifan peserta didik pada kelas eksperimen yaitu 83,38 dengan kriteria tinggi dan pada kelas kontrol yaitu 65,59 dengan kriteria sedang. Analisis data kedua kelompok menggunakan uji-t, memperoleh hasil $0,001 < 0,05$ yang menyatakan hipotesis diterima. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Talking Stick* terhadap keaktifan dan hasil belajar kognitif peserta didik pada materi sistem gerak manusia kelas VIII SMP Negeri 3 Maumere.

Kata Kunci: *Hasil belajar; kognitif, keaktifan, talking stick*

1. Pendahuluan

Pendidikan adalah aspek penting bagi kehidupan manusia, oleh karena itu kualitas pendidikan sangat diperlukan untuk mendukung terciptanya manusia yang cerdas serta mampu bersaing di era globalisasi. Pendidikan memiliki peran terhadap pembentukan karakter, ilmu

serta mental anak, pembentukan tersebut akan berdampak dan akan dibawah ketika menjadi dewasa. Pembawaan tersebut akan diaplikasikan saat melakukan interaksi dengan lingkungan, baik secara individu maupun sebagai makhluk sosial (Hamalik, 2013). Dalam pembentukan

karakter, guru memiliki peran utama sebagai pusat keberhasilan misi pendidikan dan pembelajaran di sekolah, tanggung jawab yang besar oleh seorang guru dalam rincian tugas mengatur, mengarahkan, dan menciptakan suasana kondusif dengan menerapkan berbagai model pembelajaran yang mendorong yang inovatif dalam meningkatkan nilai suatu proses pembelajaran (S & Bare, 2019).

Berdasarkan pengamatan langsung oleh peneliti pada saat mengikuti Program Pengalaman Lapangan (PPL) dan hasil wawancara dengan guru IPA di SMP Negeri 3 Maumere, dapat diketahui bahwa dalam proses pembelajaran siswa kurang perhatian, lebih banyak sibuk dengan aktivitas sendiri. Sistem pembelajaran yang diterapkan berpengaruh pada keaktifan siswa dalam proses belajar mengajar mengakibatkan nilai yang didapat siswa cenderung rendah dalam pencapaian kriteria ketuntasan minimal (KKM) 65. Penggunaan metode ceramah, tanya jawab menjadi pilihan bagi guru tanpa adanya inovasi dalam metode ceramah tersebut, sehingga siswa menjadi bosan dan cenderung pasif sehingga mengakibatkan pada rendahnya keaktifan siswa (Pour et al., 2018). Dalam pembelajaran di kelas siswa dituntut untuk terampil dalam memecahkan masalah, serta memperoleh pengetahuan agar peserta didik berperan aktif dalam berdiskusi. Dalam rangka mewujudkan keaktifan dan peningkatan hasil belajar siswa, maka guru dituntut untuk

melakukan inovasi dalam model pembelajaran.

Model model pembelajaran kooperatif tipe *Talking Stick* diprediksi dapat menjadi salah satu solusi untuk menyelesaikan permasalahan. *Talking Stick* memiliki keunggulan pada kesiapan siswa, menginspirasi keberanian dan keterampilan siswa, tanggung jawab dan kerja sama (Iwan, Wambrauw, et al., 2016). Penelitian Pour et al., (2018) melaporkan bahwa penerapan model pembelajaran *talking stick* memiliki pengaruh terhadap keaktifan belajar siswa SMP Negeri 5 Mataram. Penelitian Siregar, (2017) ditemukan terjadinya peningkatan hasil belajar akibat aplikasi model pembelajaran kooperatif tipe *talking stick*. Tujuan Penelitian ini adalah menganalisis pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe Talking Stick terhadap keaktifan dan Hasil belajar kognitif Peserta didik Kelas VII tingkat SMP.

2. Metode

a. Waktu Penelitian

Pelaksanaan Penelitian dilakukan pada di SMP Negeri 3 Maumere semester ganjil tahun pelajaran 2020/2021. Sampel pada penelitian ini terbagi menjadi kelas kontrol berjumlah 30 siswa (VIII D) dan kelas eksperimen berjumlah 30 siswa (VIII E).

b. Jenis Penelitian

Rancangan penelitian ini bersifat penelitian eksperimen semu yang didesain berupa *nonequivalent control group design* (Sugiyono, 2012) ayng dibagi menjadi dua kelompok yaitu

kelompok eksperimen (X) dan kelompok kontrol (Y). Sampel dipilih secara sengaja oleh peneliti, kelompok mana yang akan dijadikan kelompok eksperimen dan mana yang akan dijadikan kelompok kontrol atau disebut *sampling purposive*.

Tabel 1 *Nonequivalent Control Group Design*

Kelas	Pre-test	Perlakuan	Post-test
Eksperimen	0 ₁	X	0 ₂
Kontrol	0 ₃	Y	0 ₄

(Sugiyono, 2012)

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah tes dan observasi. Tes diberikan kepada siswa secara individu dengan tipe soal pilihan ganda, denfan total jumlah soal sebanyak 35 butir soal. Materi yang diujikan adalah materi pokok tentang sistem gerak pada manusia dengan catatan, tes yang diberikan pada setiap kelas, soal-soal *pre-test* dan *post-test*. Observasi dalam penelitian ini akan dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung yang telah dirancang secara sistematis tentang keaktifan peserta didik. Arikunto (2013) menjelaskan bahwa pedoman kriteria keaktifan peserta didik pada pembelajaran adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Pedoman Kriteria Keaktifan Belajar Peserta Didik

Capaian	Kriteria
75% - 100%	Tinggi
50% - 74,99%	Sedang
25% - 49,99%	Rendah
0% - 24,99%	Sangat rendah

3. Hasil dan Pembahasan

Pelaksanaan *Quasi Experimen* ini melibatkan 2 kelas penelitian yaitu kelas

Arikunto, (2013) teknik dokumentasi merupakan suatu cara pengumpulan data yang menghasilkan data yang lengkap, memiliki tingkat keabsaha, dan nyata.

c. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini yaitu uji normalitas, uji homogenitas dan uji hipotesis. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui data penelitian yang telah dikumpulkan berdistribusi normal atau tidak, Kriteria dalam pengujian normalitas, apabila taraf signifikannya $>0,05$ maka dapat dinyatakan bahwa populasi dalam kelompok bersifat normal, tetapi jika nilai signifikan $< 0,05$ maka data tersebut tidak bersifat normal (Sugiyono, 2013). Uji homogenitas Pengujian homogenitas varian terlebih dahulu dengan uji F yaitu analisis *levene test* pada program SPSS 21. Kriteria pengambilan kesimpulan pada uji homogenitas tes menggunakan uji F adalah data hasil penelitian dikatakan homogen jika taraf signifikan $>0,05$. Uji hipotesis ini menggunakan uji independen t-test (uji-t). Uji-t digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan antara hasil *post-test* kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol.

eksperimen pada kelas VIII D dengan jumlah siswa 30 orang dan kelas kontrol

pada kelas VIII E dengan jumlah siswa 30 orang. Pada pengujian tersebut diperoleh hasil 20 butir soal (hasil validasi) yang memenuhi kriteria. Analisis data test kognitif, sebelum melakukan pengujian hipotesis (uji $-t$), terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat sebagai berikut:

a. Normalitas Data

Pengujian normalitas data *pre-test* kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal, karena taraf signifikan kelas eksperimen $0,068 > 0,05$ dan kelas kontrol taraf signifikan $0,107 > 0,05$ (Tabel 3).

Tabel 3. Normalitas Data *Pre-Test* Kelas Eksperimen Dan Kontrol

<i>Pre-test</i>	Kelas	Taraf signifikan	Keterangan

b. Homogenitas Data

Pengujian homogenitas data *pre-test* kelas eksperimen dan kontrol mempunyai taraf signifikan $0,323 > 0,05$ dan *post-test* kelas eksperimen dan kontrol mempunyai taraf signifikan $0,476 > 0,05$ sehingga data *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen dan kontrol bersifat homogen (Tabel 5).

Tabel 5. Homogenitas Data

Variabel	Taraf signifikan	Keterangan
<i>Pre test</i>	0,323	Homogen
<i>Post-test</i>	0,476	Homogen

c. Observasi Keaktifan Peserta Didik

Penilaian ini bertujuan untuk mengetahui keaktifan siswa dalam

Eksperimen	0,068	Normal
kontrol	0,107	Normal

Normalitas data *post-test* kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal, karena kelas eksperimen mempunyai taraf signifikan $0,069 > 0,05$ dan taraf signifikan kelas kontrol $0,016 > 0,05$ (Tabel 4).

Tabel 4 Normalitas Data *Post -test* Kelas Eksperimen Dan Kontrol

<i>Pos t-test</i>	Kelas	Taraf signifikan	Keterangan
	Eksperimen	0,069	Normal
	Kontrol	0,016	Normal

mengikuti proses pembelajaran (Tabel 5).

Tabel 6. Presentase Keaktifan Peserta Didik Kelas Eksperimen

Pertemuan ke	Kelas eksperimen		Kriteria
	Skor	%	
1	557	80,96	Tinggi
2	621	85,8	Tinggi
Rata-rata	589	83,38	Tinggi

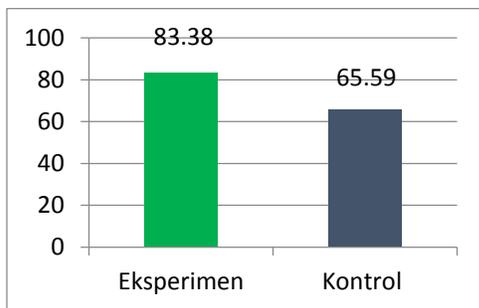
Kriteria keaktifan siswa pada kelas eksperimen adalah tinggi yang terlihat pada rata-rata presentase keaktifan yaitu 83,38 (Tabel 6).

Tabel 7. Presentase Keaktifan Peserta Didik Kelas Kontrol

Pertemuan ke	Kelas Kontrol		Kriteria
	Skor	%	

1	425	58,53	Sedang
2	519	70,66	Sedang
Rata-rata	472	65,59	Sedang

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat bahwa terjadi perubahan pada presentase keaktifan siswa kelas kontrol pada setiap pertemuan dengan jumlah siswa 30 orang. Kriteria keaktifan pada kelas kontrol yaitu sedang, yang terlihat pada rata-rata presentase keaktifan yaitu 65,59. Perbedaan rata-rata perolehan skor keaktifan siswa dapat disebabkan karena penerapan model pembelajaran yang berbeda pada kedua kelas tersebut.



Gambar 1. Rata-Rata Presentase Keaktifan Belajar Peserta Didik

Hasil observasi keaktifan siswa yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Talking Stick* sudah mengalami peningkatan (Gambar 1). Keaktifan peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi yaitu berada pada rentangan 83,38 dengan kategori tinggi sedangkan observasi keaktifan kelas kontrol pada rentangan 65,59 dengan kategori sedang.

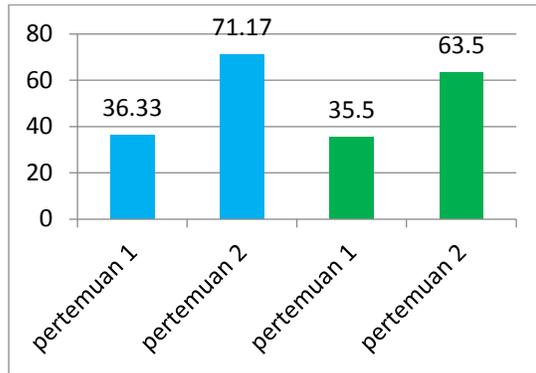
d. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Talking Stick* Terhadap Keaktifan Peserta Didik

Presentase keaktifan siswa pada setiap pertemuan yang mengalami peningkatan yaitu pada kelas eksperimen sebesar 80,4 dan pada kelas kontrol sebesar 62,93. Hasil perolehan presentase menunjukkan adanya perbedaan antara kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Talking Stick* dan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Sudjana, (2011), menyatakan bahwa Ketika siswa berperan aktif dalam pembelajaran, bertanya kepada siswa dan guru, melakukan diskusi kelompok dengan siswa lain, dapat menemukan dan memecahkan masalah tersebut, dan dapat menggunakan pengetahuan yang diperoleh untuk menyelesaikan masalah yang dihadapinya, maka mereka akan menunjukkan semangat. Wijayanti, (2016) menjelaskan bahwa bahwa model pembelajaran *talking stik* dapat meningkatkan aspek psikomotorik dan aspek afektifnya siswa kelas XI IPA 4 SMA Negeri 7 Mataram

e. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Talking Stick* Terhadap Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik

Berdasarkan gambar 2 menunjukkan perbedaan rata-rata *pre-test* yang diperoleh kelas eksperimen sebesar 36,33 dan kelas kontrol sebesar 35,50. Tahap selanjutnya kedua kelas tersebut akan mendapatkan perlakuan dengan dua model pembelajaran yang

berbeda sebanyak 2 kali, dan pemberian *pos-test* dengan soal yang sama. Rata-rata *pre-test* pada kelas eksperimen sebesar 36,33 dengan nilai maksimum sebesar 65 dan nilai minimum 15.



Gambar 2. Perbedaan Rata-Rata Hasil Belajar Peserta Didik

Post-test diberikan pada akhir pembelajaran setelah diberikan perlakuan. Kelas eksperimen diajar menggunakan model pembelajaran *Talking Stick*, sedangkan kelas kontrol diajar menggunakan model pembelajaran konvensional. *Post-test* pada kelas eksperimen dan kontrol diikuti oleh 30 siswa. Nilai rata-rata kelas eksperimen sebesar 71,17 dengan nilai maksimum sebesar 85 dan nilai minimum sebesar 50, standar deviasi sebesar 8,678. Nilai rata-rata kelas kontrol sebesar 63,50 dengan nilai maksimum sebesar 75 dan nilai minimum sebesar 45.

Tabel 8. Hipotesis Data

Variabel	Taraf signifikan	Keterangan
Hasil belajar	0,001	Berpengaruh

Berdasarkan tabel hasil analisis hipotesis pengaruh model

pembelajaran kooperatif tipe *Talking Stick* terhadap hasil belajar menunjukkan bahwa nilai signifikansi $< 0,05$, maka dapat disimpulkan H_a diterima dan H_o ditolak.

Terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Talking Stick* pada materi sistem gerak manusia berpengaruh hasil belajar kognitif peserta didik kelas VIII SMP Negeri 3 Maumere. Penelitian (Sukadewi & Sumaryani, 2016) menjelaskan bahwa ada pengaruh model pembelajaran *talking stick* berbantuan *mind mapping* terhadap hasil belajar biologi. Peningkatan hasil belajar disebabkan oleh adanya pengalaman akan sesuatu yang baru yang dibebankan oleh model pembelajaran terhadap aktivitas siswa, sehingga siswa lebih berani untuk berargumentasi pada akhirnya meningkatkan pemahaman siswa (Iwan, Wambrauw, et al., 2016). Pemahaman siswa akan suatu pembelajaran akan dipengaruhi oleh performa maupun media yang digunakan (Babang, 2020; Bare et al., 2021).

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Talking Stick* pada materi sistem gerak manusia berpengaruh terhadap keaktifan dan hasil belajar kognitif peserta didik kelas VIII SMP Negeri 3 Maumere.

Daftar Pustaka

- Arikunto, S. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. PT Bumi Aksara.
- Babang, M. P. I. (2020). Penyusunan Media Pembelajaran Biologi Berbasis Web pada Materi Animalia Sub Materi Nematoda dan Annelida bagi Siswa SMA Kelas X. *Spizaetus: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 1(3), 19–22.
- Bare, Y., Putra, S. H. J., Bunga, Y. N., Mago, O. Y. T., S, M., & Boli, Y. T. (2021). Implementasi Biology Club I di SMA Karitas Watuneso, Kecamatan Lio Timur, Kabupaten Ende. *Jurnal ABDINUS: Jurnal Pengabdian Nusantara*, 4(2), 321–328. <https://doi.org/10.29407/ja.v4i2.15286>
- Hamalik, O. (2013). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Bumi Aksara.
- Iwan, Wambrauw, H. L., & Fidmatan, S. S. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Talking Stick Untuk Meningkatkan Minat Dan Hasil Belajar Biologi Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan Kelas XA Di SMA Yapis Manokwari. *Pancaran*, 5(1), 12.
- Pour, A. N., Herayanti, L., & Sukroyanti, B. A. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Talking Stick terhadap Keaktifan Belajar Siswa. *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: e-Saintika*, 2(1), 5.
- S, M., & Bare, Y. (2019). Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Konsep Perubahan dan Pelestarian Lingkungan Hidup dengan Model Discovery Learning di SMAS Katolik ST Gabriel Maumere. *BIOEDUSCIENCE: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 3(2), 84–89. <https://doi.org/10.29405/j.bes/3284-893298>
- Siregar, S. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Talking Stick Terhadap Hasil Belajar dan Aktivitas Visual Siswa pada Konsep Sistem Indra. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan*, 3(2), 100. <https://doi.org/10.22373/biotik.v3i2.999>
- Sudjana. (2011). *Penilaian Hasil dan Proses Belajar Mengajar*. PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Kombinasi (Mixed Methods)*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Alfabeta.
- Sukadewi, N. K. A., & Sumaryani, N. P. (2016). The Effect of Talking Stick Learning Model Assisted by Mind Map on Learning Outcomes Biology. *Jurnal EMASAINS*, 5(1).

Wijayanti, T. S. (2016). Upaya Peningkatan Hasil Belajar Biologi dengan Penerapan Model Pembelajaran Talking Stik di Kelas XI IPA 4 SMA Negeri 7 Mataram. *Jurnal Ilmiah IKIP Mataram*, 3(1), 7.

Keanekaragaman Arthropoda Musuh Alami Hama Tanaman Kakao (*Theobroma Cacao* L.) Pada Perkebunan Polikultur Di Desa Hokeng Jaya Kecamatan Wulanggintang Kabupaten Flores Timur.

Diversity of natural Enemy Arthropods Pest of Cocoa (*Theobroma cacao* L.) in Polyculture Plantation at Hokeng Jaya Village, Wulanggintang Sub-District, Flores Timur Regency

Maria Mardiana Nona Wangge dan Oktavius Yoseph Tuta Mago

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Nusa Nipa, Maumere 86111, Indonesia

Email: dianawangge8@gmail.com

Abstrak. Penelitian bertujuan untuk menghitung indeks kelimpahan, menganalisis indeks keanekaragaman, menentukan indeks pemerataan, dan mengetahui indeks dominansi arthropoda yang berpotensi sebagai musuh alami hama tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) di Desa Hokeng Jaya Kecamatan Wulanggintang Kabupaten Flores Timur. Metode *sampling* dengan cara menelusuri wilayah gugus *sampling* menggunakan transek garis pada dua stasiun dan setiap stasiun ditarik 5 transek. Sampel dikumpulkan menggunakan teknik perangkap jebak dan teknik koleksi langsung. Data yang dianalisis berupa data kualitatif yaitu jenis arthropoda dan data kuantitatif yaitu indeks kelimpahan, indeks keanekaragaman, indeks pemerataan, indeks dominansi. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh 14 spesies arthropoda Delapan (8) spesies yang ditemukan termasuk dalam kelompok arthropoda yang berpotensi sebagai musuh alami. Arthropoda yang berpotensi sebagai musuh alami hama tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) yaitu, semut rangrang (*Oecophylla smaradigma*), semut hitam (*Dolichoderus thoracicus*), semut merah (*Solenopsis*), laba-laba serigala (*Aranea* sp.), laba-laba penenun sutra (*Nephila pilipes*), capung (*Anax junius*), jangkrik (*Grylloidea*), kelabang (*Scolopendra gigantea*). Semut rangrang (*Oecophylla smaradigma*) memiliki populasi tertinggi yaitu dengan indeks kelimpahan 25,766%. Sedangkan laba-laba penenun sutra (*Nephila pilipes*) memiliki indeks kelimpahan terendah 0,365%. Indeks keanekaragaman pada stasiun I memiliki nilai indeks 2,103 dan stasiun II dengan nilai indeks 2,063 menunjukkan indeks keanekaragaman sedang. Indeks pemerataan pada stasiun I memiliki nilai indeks 0,796 dan stasiun II dengan nilai indeks 0,781 menunjukkan indeks pemerataan stabil. Indeks dominansi pada stasiun I memiliki nilai indeks 0,164 dan pada stasiun II dengan nilai indeks 0,172 menunjukkan indeks dominansi rendah.

Kata Kunci : *Arthropoda; Hokeng Jaya; Kakao; Musuh Alami*

1. Pendahuluan

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas tanaman perkebunan yang berperan dalam meningkatkan pendapatan negara. Pada tahun 2015, produksi kakao di Indonesia mencapai 593.331 ton. Kabupaten Flores Timur merupakan salah satu daerah penghasil kakao di NTT. Salah satu daerah produksi kakao di Kabupaten Flores Timur adalah Kecamatan Wulanggintang dengan luas areal pada tahun 2017 adalah 122,50 Ha dan produksi kakao sebesar 69,87 ton (Badan Pusat Statistik Kabupaten Flores Timur, 2017). Perkembangan luas lahan tanaman kakao cukup pesat di Kecamatan Wulanggintang, namun perkembangan ini tidak diiringi dengan perbaikan kualitas biji kakao. Kualitas biji kakao di Kecamatan Wulanggintang sebagian masuk dalam kualitas biji kakao yang baik dan sebagian mengalami kerusakan. Masyarakat mengenal pola berkebun polikultur. Polikultur merupakan teknik menanam yang dilakukan dengan menggunakan lebih dari satu jenis tanaman dalam satu lahan yang sama. Tanaman kakao di Desa Hokeng Jaya mengalami kerusakan pada bagian buah kakao. Petani telah melakukan berbagai upaya untuk mengatasi serangan hama tersebut, dengan cara karantina (mencegah bibit tanaman kakao berasal dari daerah yang terserang hama penggerek buah kakao), pemangkasan, kondomisasi (penyelubungan buah), sanitasi. Pengendalian hama tanaman kakao pada umumnya masih menggunakan insektisida kimiawi sintetik, yang meskipun ampuh namun buruk bagi lingkungan. Musuh alami merupakan salah satu komponen

penyusun keanekaragaman hayati dalam suatu ekosistem. Musuh alami dapat berperan positif sebagai pengendali organisme pengganggu tanaman (hama) (Henuhili & Aminatun, 2013). Di Kabupaten Flores Timur pemanfaatan musuh alami dalam pengendalian hama masih sangat sedikit dilaporkan. Hal ini mungkin disebabkan karena kurangnya informasi tentang potensi arthropoda dalam pengendalian hama yang ada disekitar pertanaman kakao. Jenis populasi serangga yang berstatus hama sebenarnya lebih sedikit dibandingkan dengan jenis dan jumlah serangga yang berguna seperti musuh alam. Kurangnya pemanfaatan musuh alami oleh petani sebagai pengendali hama tanaman kakao, mendorong peneliti tertarik untuk melakukan penelitian ini.

2. Metode

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 31 Agustus sampai 6 September 2020 diperkebunan kakao warga Desa Hokeng Jaya. Penelitian ini terdiri dari dua stasiun, dengan rancangan *line transect* dan luas wilayah setiap stasiun adalah 125 x 70 meter setiap stasiun memiliki 5 transek, dengan jarak masing-masing transek adalah 25 meter dan terdapat 5 bagian plot dengan ukuran 10 x 10 meter. Jarak antar transek plot satu dengan yang lainnya 5 meter, sehingga jumlah semua plot setiap stasiun sebanyak 25 plot, (Azima, dkk 2017).

a. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian diawali dengan pemilihan lokasi yang dilakukan pada lahan perkebunan di Desa Hokeng Jaya. Pengambilan sampel tersebut juga dibantu dengan

menggunakan metode transek garis (*Line transect*) dan menggunakan teknik perangkap jebakan (*Pitfall trap*) dan teknik koleksi langsung.

- Teknik Perangkap Jebakan (*pitfall trap*)

Teknik ini digunakan untuk menjebak arthropoda, dengan cara membuat perangkap jebak dengan menggunakan gelas plastik yang telah diisi air dan dicampur dengan detergen dan gula pasir. Gelas dimasukan ke dalam tanah yang diletakan rata dengan permukaan tanah. Gelas yang diletakan sebanyak 4 gelas dengan jarak 5 meter dalam 1 plot dan dipasang dalam waktu Tujuh (7) hari dan setiap 12 jam akan dilakukan pengambilan sampel. Arthropoda yang terjebak di dalam gelas plastik dikumpulkan, diberi label sesuai dengan tempat pengambilan sampel, dan dimasukan ke dalam toples untuk diidentifikasi (Basir, 2017).

- Teknik Koleksi Langsung

Teknik ini digunakan untuk menangkap arthropoda dengan menggunakan tangan, pinset, dan jaring. Jaring dimaksud untuk mengumpulkan Arthropoda tajuk yang aktif pada siang hari dengan cara mengayunkan jaring secara zig-zag sebanyak 10 kali ayunan ganda pada plot areal tanaman kakao. Penangkapan dilakukan pada pagi hari pukul 08.00 – 09.00 WITA dan sore pada pukul 17.00 – 18.00 WITA selama 2 hari. Serangga yang tertangkap langsung dimasukkan ke dalam toples yang telah berisi alcohol 70% untuk diidentifikasi (Yatno, 2013).

- b. Teknik Pengumpulan Data

Data jenis arthropoda dikumpulkan, dicatat, dibuat tabulasi dan diidentifikasi menggunakan buku

kunci determinasi serangga, sedangkan arthropoda yang tidak dapat diidentifikasi di lokasi penelitian dibawa ke laboratorium Universitas Nusa Nipa Maumere untuk diidentifikasi.

- c. Analisis Data

Menghitung kelimpahan, keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi arthropoda pada permukaan tanah dianalisis dengan menggunakan perhitungan indeks Shannon-Wiener (Ludwig dan Reynold, 1988).

- Indeks kelimpahan (P_i)

Kelimpahan adalah jumlah yang dihadirkan oleh masing-masing spesies dari seluruh individu dalam komunitas. Analisis arthropoda tanah menggunakan rumus menggunakan rumus sebagai berikut (Krebs, 1989)

$$P_i = \frac{\text{Jumlah individu suatu spesies } (n_i)}{\text{Jumlah total individu yang ditemukan } (N)} \times 100\%$$

- Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H')

$$H' = - \sum P_i \ln P_i$$

$$P_i = n_i / N$$

Keterangan :

H' = indeks keanekaragaman

N_i = banyak spesies seluruh yang terdata atau jumlah individu ke-i

N = jumlah total individu yang didapat

Dengan kriteria indeks keanekaragaman (Magurran dalam Rahmawaty, 2000) sebagai berikut :

$H' > 3$ = Keanekaragaman spesies tinggi

$1 < H' < 3$ = Keanekaragaman spesies sedang

$H' < 1$ = Keanekaragaman spesies rendah

- Indeks Kemerataan (E)

Nilai indeks pemerataan jenis dapat menggambarkan kestabilan komunitas. Nilai indeks pemerataan (E) berkisar antara 0-1. Semakin kecil nilai E atau mendekati 0 maka semakin tidak merata penyebaran organisme dalam komunitas tersebut yang didominasi oleh jenis tertentu dan sebaliknya semakin besar nilai E atau mendekati 1, maka organisme dalam komunitas akan menyebar secara merata.

Untuk mengetahui besar indeks pemerataan menurut Pielou dalam Odum (1996) yaitu sebagai berikut :

$$E = H' / \ln S$$

Keterangan :

H' = indeks shannon

S = jumlah spesies

E = indeks pemerataan

Kriteria komunitas lingkungan berdasarkan indeks pemerataan :

0,00 < E < 0,50 = komunitas tertekan

0,50 < E < 0,75 = komunitas sedang

0,75 < E < 1,00 = komunitas stabil

- Indeks Dominansi (D)

Indeks Dominansi dihitung dengan menggunakan rumus indeks dominansi dari Simpson (Odum, 1996).

$$D = \sum (n_i / N)^2$$

Keterangan :

D = Indeks Dominansi Simpson

N_i = Jumlah individu tiap spesies

N = Jumlah individu seluruh spesies

Kriteria nilai berdasarkan indeks dominansi :

0,00 < D ≤ 0,50 = Indeks dominansi rendah

0,50 < D ≤ 0,75 = Indeks dominansi sedang

0,75 < D ≤ 1,00 = Indeks dominansi tinggi

Indeks dominansi berkisar antara 0 sampai 1, dimana semakin kecil nilai indeks dominansi menunjukkan bahwa tidak ada spesies yang mendominasi. Semakin besar nilai indeks dominansi menunjukkan ada spesies tertentu yang mendominasi (Odum, 1996).

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh jenis-jenis arthropoda yang ditemukan di setiap lokasi penelitian diperoleh 14 spesies spesies dengan 13 ordo 12 famili dan 14 genus. Arthropoda yang berpotensi sebagai musuh alami diperoleh 8 spesies dengan 6 ordo 6 famili dan 8 genus. Arthropoda yang memiliki kelimpahan paling tinggi di lokasi penelitian adalah semut rangrang (*Oecophylla smaragdina*) dengan nilai indeks kelimpahan 25,382%. Arthropoda yang memiliki nilai indeks terendah adalah laba-laba penenun sutra dengan nilai indeks 0,489%. Indeks keanekaragaman dengan nilai indeks 2,085. Indeks pemerataan dengan nilai indeks 0,891. Indeks dominansi dengan nilai indeks 0,168.

a. Jenis- Jenis Arthropoda Yang Ditemukan Pada Lokasi Penelitian.

Hasil penelitian pada dua (2) stasiun diperoleh 14 spesies arthropoda. Delapan (8) spesies yang ditemukan berpotensi sebagai musuh alami hama pada tanaman kakao. Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Pengamatan Jumlah dan Jenis-Jenis Arthropoda yang Ditemukan pada Lokasi Penelitian

No	Spesies	Nama Indonesia	Nama Lokal	S1	S2	Total
1	<i>Anax junius</i> *	Capung	Musimbako	12	10	22
2	<i>Aranae</i> Sp. *	Laba-laba serigala	Kobok	20	18	38
3	<i>Nephila pilipes</i> *	Laba-laba penenun sutra	Kemagararang	5	3	8
4	<i>Scolopendra gigantea</i> *	Kelabang	Plara	22	12	34
5	<i>Vespa vulgaris</i>	Tawon	Sewuan	40	35	75
6	<i>Grylloidea</i> *	Jangkrik	Bosi woli	18	24	42
7	<i>Dolichoderus thoracicus</i> *	Semut hitam	Themie miten	180	200	380
8	<i>Oecophylla smaragdina</i> *	Semut rangrang	Themie	210	205	415
9	<i>Solenopsis invicta</i> *	Semut merah	Themie me'a	155	160	315
10	<i>Leptocoris oratorius</i>	Walangsangit	Kemerung	60	58	118
11	<i>Rhopalocera</i>	Kupu-kupu	Kwuta	15	20	35
12	<i>Valanga nigricornis</i>	Belalang Kayu	Toko	20	20	40
13	<i>Arctornis</i> Sp.	Ulat bulu	Ule kenate	20	25	45
14	<i>Tephritidae</i>	Lalat buah	Kenamuk	38	30	68
Jumlah Total				815	820	1635

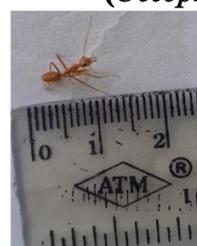
Sumber : Hasil olahan data primer, 2020.

* Arthropoda yang berpotensi sebagai musuh alami hama tanaman kakao

Berdasarkan Tabel 1 jenis-jenis arthropoda yang ditemukan di lokasi penelitian berjumlah 14 spesies arthropoda. Delapan (8) spesies yang ditemukan termasuk dalam kelompok arthropoda yang berpotensi sebagai musuh alami hama tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.), yaitu capung (*Anax junius*), laba-laba serigala (*Arenae* sp.), kelabang (*Scolopendra gigantea*), Laba-laba Penenun (*Nephila pilipes*),

Jangkrik (*Gryllidae*), semut hitam (*Dolichoderus thoracicus*), semut rangrang (*Oecophylla smaragdina*), semut merah (*Solenopsis invicta*).

• **Semut Rangrang (*Oecophylla smaragdina*)**



Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insecta
 Ordo : Hymenoptera
 Famili : Formicidae
 Genus : Oecophylla
 Spesies : *Oecophylla smaradign*
 (Borror,dkk.1992)

Gambar 1. *Oecophylla smaradigma*

Merupakan spesies dengan jumlah yang paling tinggi disebabkan karena banyaknya hama pada tanaman kakao sebagai makanan bagi semut rangrang. Faktor lingkungan juga mempengaruhi pertumbuhan semut rangrang. Di desa Hokeng Jaya suhu yang optimal dan tingkat kelembaban yang sedang mempengaruhi keanekaragaman jenis tanaman, sehingga mendukung pertumbuhan semut rangrang (Suhara, 2009).

• **Semut Hitam (*Dolichoderus thoracicus*)**



Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Hexapoda
 Ordo : Hymenoptera
 Famili : Formicidae
 Genus : Dolichoderus
 Spesies : *Dolichoderus thoracicus*
 (Borror,dkk.1992)

Gambar 2. Spesies *Dolichoderus thoracicus* (Dok. Pribadi, 2020)

Merupakan spesies dengan jumlah yang tinggi setelah semut rangrang, disebabkan karena banyaknya hama pada tanaman kakao sebagai makanan bagi semut hitam dan banyaknya pepohonan sebagai naungan untuk membuat sarang.

Semut hitam mampu mengusir hama *Helopeltis* sp. dan serangga lain dari pohon kakao dengan cara mengeluarkan asam folat khas dari abdomennya. Semut hitam juga berperan dalam mengusir hama kutu putih pada tanaman kakao (Simanjutak, 2002).

• **Semut Merah (*Solenopsis invicta*)**



Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Hexapoda
 Ordo : Hymenoptera
 Famili : Formicidae
 Genus : Dolichoderus
 Spesies : *Dolichoderus thoracicus*
 (Borror,dkk.1992)

Gambar 3. Spesies *Solenopsis invicta* (Dok. Pribadi, 2020)

Merupakan serangga yang hidup secara berkelompok. Semut merah atau semut api adalah pemangsa utama bagi invertebrata dengan ukuran yang kecil. Semut api menyerang mangsa dengan mengeluarkan asam format sehingga mampu melumpukan mangsa dengan cepat. Pada kepala semut api terdapat organ sensor untuk mendeteksi gerakan dengan sangat baik. Pada kepala terdapat sepasang antena yang mendeteksi segala sesuatu yang berada di depannya (Tarumingkeng, 2001).

• **Laba-laba serigala (*Aranae* sp.)**



Kingdom : Animal
 Filum : Arthroj
 Kelas : Arachii
 Ordo : Aranea
 Famili : Aranea
 Genus : *Aranea*
 Spesies : *Aranea*
 (Borror,dkk.1992)

Gambar 4. spesies *Aranae* sp. (Dok.Pribadi, 2020)

Kehadiran laba-laba di pengaruhi oleh faktor lingkungan. Tingginya kelimpahan laba-laba pada perkebunan kakao disebabkan oleh melimpahnya hama pada perkebunan kakao.

Laba-laba serigala (*Aranae* sp.) memakan wereng seperti *Helopetis*, ngengat dan ulat. Setelah menangkap serangga, laba-laba menyuntik racun yang melumpuhkan korban, kemudian mengisap cairan (Simanjuntak, 2002).

- **Capung (*Anax junius*)**



Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insecta
 Ordo : Dragonflies
 Famili : Aeshnidae
 Genus : Anax
 Spesies : *Anax junius*
 (Borror,dkk.1992)

Gambar 5. Spesies *Anax junius* (Dok. Pribadi, 2020)

Kehadiran capung di pengaruhi oleh faktor lingkungan yang memiliki kelembaban dan suhu yang optimal. Capung dapat menangkap dan memakan kutu, ngengat, nyamuk dan kepik (misalnya, *Helopeltis*) di udara. Capung besar mampu menangkap ngengat, dan kupu-kupu yang besar di udara (Simanjuntak, 2002).

- **Laba-laba penenun bola sutra (*Nephila Pilipes*)**



Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Arachnida
 Ordo : Araneomorphae
 Famili : Araneidae
 Genus : Nephila
 Spesies : *Nephila pilipes*
 (Borror,dkk.1992)

Gambar 6. Spesies *Nephila pilipes* (Dok. Pribadi, 2020)

Laba-laba jenis ini ditemukan pada pepohonan yang tinggi dan rimbun. Jenis ini

hanya sedikit ditemukan disebabkan sedikitnya populasi jenis ini dan sulit dijangkau oleh manusia karena habitatnya di atas pohon yang tinggi. *Nephila Pilipes* memiliki kemampuan membungkus tubuh mangsanya dengan lilitan benang-benang sutera. Kemampuan ini sangat berguna terutama jika pemangsa memiliki alat pembela diri misalnya pada lebah memiliki jarum.

Laba-laba ini membuat jaring dan menetap diujung jaring untuk menangkap mangsanya berupa serangga atau hewan lain yang tertangkap pada jaring, biasanya juga hidup ditempat yang tidak terjangkau oleh manusia sambil menunggu mangsanya (Suana, 2005).

- **Jangkrik (*Grylloidea*)**



Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insecta
 Ordo : Orthoptera
 Famili : Gryllidae
 Genus : Gryllus
 Spesies : *Gryllus miratus*

Gambar 7. Spesies *Gryllus miratus* (Dok. Pribadi, 2020)

Pada perkebunan kakao di Desa Hokeng Jaya ditemukan jangkrik di celah batu-batuan, kayu-kayu yang mulai lapuk, dan juga pada celah lubang yang ada di tanah. Jangkrik dewasa merupakan pemangsa telur, nimfa dan wereng (Siwi, 1991).

- **Kelabang (*Scolopendra gigantea*)**



Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Chilopoda
 Ordo : Scolopendromorpha
 Famili : Scolopendridae
 Genus : Scolopendra
 Spesies : *Scolopendra gigantea*
 (Borror, dkk. 1992)

Gambar 8. Spesies *Scolopendra gigantea* (Dok. Pribadi, 2020)

Kelabang hidup pada lingkungan yang dingin dan lembab, karena membutuhkan

kelembaban untuk melindungi diri dari dehidrasi. Umumnya hidup pada tempat yang basah dan membunuh mangsa dengan cara menggigit menggunakan kaki beracun yang berguna untuk melumpuhkan mangsa kemudian mengunyah dengan rahang bawahnya (Siwi, 1991).

b. Indeks Kelimpahan

Hasil penghitungan nilai indeks kelimpahan spesies arthropoda yang ditemukan di lokasi penelitian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Indeks Kelimpahan (%) Spesies Arthropoda yang Ditemukan di Lokasi Penelitian.

No	Spesies	Indeks Kelimpahan	Rata-rata
1	<i>Anax junius</i> *	1,345	0,672
2	<i>Arenae</i> sp*	2,324	1,162
3	<i>Nephila pilipes</i> *	0,489	0,244
4	<i>Scolopendra gigantea</i> *	2,079	1,039
5	<i>Vespula vulgaris</i>	4,587	2,293
6	<i>Grylloidea</i> *	2,568	1,284
7	<i>Dolichoderus thoracicus</i> *	23,241	11,620
8	<i>Oecophylla smaragdina</i> *	25,382	12,691
9	<i>Solenopsis invicta</i> *	19,266	9,633
10	<i>Leptocorisa oratorius</i>	7,217	3,608
11	<i>Rhopalocera</i>	2,140	1,07
12	<i>Valanga nigricornis</i>	2,446	1,223
13	<i>Arctornis</i> sp	2,752	1,376
14	<i>Tephritidae</i>	4,159	79

Sumber: Hasil Olahan Data Primer, 2020.

Ket:*= Arthropoda yang berpotensi sebagai musuh alami hama tanaman

kakao.

Arthropoda yang memiliki kelimpahan paling tinggi di lokasi penelitian adalah semut rangrang (*Oecophylla smaragdina*) yang ditemui pada setiap plot pengamatan dengan nilai indeks 25,382%. Semut rangrang (*Oecophylla smaragdina*) spesies dengan jumlah yang paling tinggi disebabkan karena banyaknya hama pada tanaman kakao sebagai makanan bagi semut rangrang.

Faktor lingkungan juga mempengaruhi pertumbuhan semut rangrang. Suhu yang dingin dan keanekaragaman jenis tanaman, sehingga mendukung pertumbuhan semut rangrang. Latumahina *et al.*, (2014), menyatakan bahwa kelimpahan semut pada sebuah habitat dipengaruhi oleh faktor abiotik maupun biotik.

Riyanto (2007), menyatakan kisaran suhu 25-33°C merupakan suhu optimal dan toleran bagi aktifitas semut di daerah tropis. Lokasi penelitian memiliki tingkat kelembaban yang sedang dan suhu yang optimal yakni berkisar antara 31-33°C (Weather.com, 2020).

Arthropoda yang memiliki nilai indeks terendah adalah laba-laba penenun sutra (*Nephila pilipes*) dengan nilai indeks kelimpahan 0,489% yang hanya di temui pada plot-plot tertentu dalam jumlah yang sedikit. Laba-laba jenis ini ditemukan pada pepohonan

yang tinggi dan rimbun. Jenis ini hanya sedikit ditemukan di lokasi penelitian berjumlah 8 individu, disebabkan sedikitnya populasi jenis ini dan sulit di jangkau oleh manusia karena habitatnya di atas pohon yang tinggi.

c. Indeks Keanekaragaman

Hasil analisis pada dua (2) stasiun dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Indeks Keanekaragaman, Indeks Kemerataan, Indeks Dominansi Spesies Arthropoda Di Lokasi Penelitian.

Total individu (N)	815
Total spesies (ni)	14
Indeks keanekaragaman (H')	2,085
Indeks kemerataan (E)	0,891
Indeks dominansi (D)	0,168

Sumber : Hasil Olahan Data Primer, 2020.

Berdasarkan Tabel 3. diperoleh hasil indeks keanekaragaman menunjukkan indeks keanekaragaman sedang dengan nilai indeks 2,085. Salah satu faktor yang mempengaruhi keanekaragaman sedang yaitu karena beberapa jenis

arthropoda yang ditemukan memiliki jumlah individu yang tinggi, namun spesies yang lainnya memiliki jumlah individu yang tidak merata. Faktor lain yang mempengaruhi keberadaan arthropoda yaitu faktor abiotik atau faktor lingkungan seperti ketinggian, suhu, dan kelembaban yang mempengaruhi keberadaan arthropoda di dalam suatu habitat. Menurut Astriyani (2014), nilai E berkisar antara 0-1. Semakin kecil nilai E, semakin kecil keseragaman populasi, artinya penyebaran jumlah individu setiap jenis tidak sama dan ada kecenderungan spesies yang mendominasi. Sebaliknya semakin besar nilai E maka tidak ada jenis individu yang mendominasi. Menurut Mahrub dalam Diputra (2012), makin tinggi nilai E keadaan komunitas akan lebih baik. (Rizka, 2017). Nilai pemerataan akan cenderung tinggi bila jumlah populasi dalam suatu famili tidak mendominasi populasi famili lainnya sebaliknya pemerataan cenderung rendah bila suatu famili memiliki jumlah populasi yang mendominasi jumlah lain (Oka, 2005).

d. Indeks Dominansi

Berdasarkan Tabel 3. diperoleh hasil indeks dominansi dengan nilai 0,168 menunjukkan indeks dominansi tertekan. Hal ini menunjukkan tidak ada spesies arthropoda tertentu yang mendominasi.

Indeks dominansi berkisar antara 0 sampai 1, dimana semakin kecil nilai indeks dominansi menunjukkan bahwa tidak ada spesies yang mendominasi. Semakin besar nilai indeks dominansi menunjukkan ada spesies tertentu yang mendominasi (Odum, 1996). Indeks dominansi yang rendah dikarenakan lebih banyak jenis semut yang mendominasi di perkebunan kakao seperti semut rangrang (*Oecophylla smaragdina*), semut hitam (*Dolichoderus thoracicus*), semut merah (*Solenopsis invicta*). Jenis-jenis tersebut disebabkan banyaknya hama pada tanaman kakao sebagai makanan bagi semut, sehingga jumlahnya menjadi lebih banyak dan pertumbuhannya lebih cepat. Berdasarkan nilai indeks dominansi pada stasiun I dan stasiun II, terlihat bahwa tidak terjadi pemusatan dominansi pada jenis tertentu sehingga indeks dominansi menjadi rendah (Tabel 3).

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil analisis data yang dilakukan di desa Hokeng Jaya, Kecamatan Wulanggintang, Kabupaten Flores Timur, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

Hasil penelitian di Desa Hokeng Jaya diperoleh 14 spesies Arthropoda dan yang berpotensi sebagai musuh alami hama tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.)

yang ditemukan terdapat 8 spesies yaitu semut hitam (*Dolichoderus thoracicus*), semut rangrang (*Oechopylla smaradigma*), semut merah (*Solenopsis invicta*), laba-laba serigala (*Aranea* sp.), laba-laba penenun (*Nephila pilipes*), capung (*Anax junius*), jangkrik (*Gryllodea*), kelabang (*Scolopendra gigantea*). Hasil penelitian di Desa Hokeng Jaya diperoleh Indeks kelimpahan tertinggi adalah

semut rangrang (*Oechopylla smaradigma*) dengan nilai indeks 25,382%. Indeks keanekaragaman menunjukkan kategori keanekaragaman sedang dengan nilai indeks 2,085. Indeks pemerataan menunjukkan kategori pemerataan stabil dengan nilai indeks 0,891. Indeks dominansi menunjukkan kategori dominansi rendah dengan nilai indeks 0,168.

Daftar Pustaka

- Agoes, S. 1994. *Ekologi Kuantitatif*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Astryani, N.K. 2014. Keragaman dan Dinamika Populasi Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) Yang Menyerang tanaman Buah-Buahan Di Bali. *Tesis Prodi, Program Pasca Sarjana Universitas Udayana*: Tidak Diterbitkan.
- Basir, A. 2017. Keanekaragaman dan Kelimpahan Arthropoda Tanah di Lahan Stroberi (*Fragaria sp*) Sembalun Kabupaten Lombok Timur Sebagai Dasar Penyusunan Modul Ekologi Hewan. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Pendidik dan Pengembang pendidik Indonesia*. Hal.12
- Borror, D. J., N. F. Johnson & C.A. Triplehorn. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Diterjemahkan oleh Suryobroto, M. UGM Press. Yogyakarta.
- [Dephut] Departemen Kehutanan, 2012. Penyelenggaraan Karbon Hutan. *Peraturan Menteri No. P. 20/Menhut-II/2012*.
- Direktorat Perlindungan Perkebunan. 2002. Musuh Alami, Hama dan Penyakit Tanaman Kopi. Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan Departemen Pertanian Institut Pertanian Bogor. Jakarta..
- Henuhili & Aminatun, T. 2013. Konservasi Musuh Alami Sebagai Pengendali Hayati Hama Dengan Pengelolaan Ekosistem Sawah. *Jurnal Penelitian Saintek*. 2 (18): 30-31.
- <http://www.weather.coms>. Diakses pada 15 November 2020
- Krebs, C.J. 1989. *Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Third Edition. New York.
- Latumahina, Fransina., Musyafa, Sumardi dan Nugroho Susetya Putra. 2014. Kelimpahan dan keragaman semut dalam hutan lindung sirimau. Ambon : *Jurnal Biospecies*. 7(2):53-58
- Ludwig, J. A. and J. F. Reynolds. 1988. *Statistical Ecology: A primer Methods and computing*. New York : JohnWiley & Sons.
- Matitaputty, A., Handry R.D Amanapurno dan Rahmahlewang , W., 2014. Kerusakan tanaman kakao (*Theobroma cacao L.*) Akibat penyakit penting di Kecamatan Taniwel, Kabupaten Seram bagian Barat. *Budidaya Pertanian*.
- Odum, E. P. 1996. *Dasar-Dasar Ekologi*. Ed.3., Gajah mada University Press. Jogjakarta.
- Oka, I.D. 2005. *Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Rahmawaty. 2000. Studi Keanekaragaman Mesofauna Tanah di Kawasan Hutan Wisata Alam Sibolangit. *E-Jurnal Universitas Sumatra Utara*. hal. 36.

Riska, S.H. 2017. Komposisi dan Stuktur komunitas semut (Hymenoptera:Formicidae) di hutan sekunder Gampong pisang labuhan haji. (Skripsi, Universitas Islam Negeri Ar-raniry Darussalam, Banda Aceh).

Riyanto. 2007. Kepadatan, pola distribusi, dan peranan semut pada tanaman di sekitar lingkungan tempat tinggal. *Jurnal Penelitian Sains*. 10 (2):241-250.

Simanjuntak, H. 2002. *Musuh Alami Hama dan Penyakit Tanaman Teh*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan Departemen Pertanian.

Suana, I. W., Solihin, D.D., Buchari, D., Manuwoto, S., & Triwidodo, H. 2005. Komunitas laba-laba pada lansekap persawahan di Cianjur. Hayati.

Suhara. 2009. Semut rangrang (*Oecophylla smaradigna*). http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND.BIOLOGI/196512271991031-Suhara/Semut_Rangrang_PPT_Entomologi.pdf. [Diakses 25 November 2020].

Tarumingkeng. 2001. *Serangga dan lingkungan*. Bogor: IPB

Tjahjadi, N. 1989. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Yogyakarta: Kanisius

Widiasih, R. 2004. *Keanekaragaman Laba-laba di pertanaman Kakao dan Potensinya memangsa *Helopeltis* sp.* (Skripsi. Fakultas Pertanian Unsoed, Purwokerto).

Yatno, 2013. Keanekaragaman Arthropoda Pada Pertanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) Di Kecamatan Palolo Kabupaten Sigi. *Jurnal Agrotekbis* 1 (5) : 421-428.