

EDITORIAL

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Puji syukur, kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmatnya sehingga jurnal BIOEKSPERIMEN Volume 7 No. 1 Maret 2021 dapat diterbitkan dengan tepat waktu. Sholawat serta salam kami panjatkan kepada nabi Muhammad Rasulullah SAW.

Pada edisi ini, redaksi menerbitkan artikel ilmiah hasil penelitian dan review dalam cakupan bidang ilmu murni dan terapan Biologi meliputi Botani, Zoologi, Lingkungan, dan Mikrobiologi. Khusus pada edisi ini terdapat 8 naskah baik internal maupun eksternal dengan tema yang beragam. Diharapkan artikel-artikel yang tercantum dalam edisi ini bisa memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu dan dapat menjadi referensi bagi peneliti lain untuk kelanjutan dan pengembangannya. Redaksi juga berharap peneliti lain untuk mempublikasikan hasil penelitiannya di BIOEKSPERIMEN pada edisi-edisi mendatang.

Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada reviewer yang secara detail terdapat di lembar ucapan terimakasih dan kepada penulis. Semoga edisi ini dapat memberi manfaat yang sebesar-besarnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Aamiin...

Wassalamu'aaikum, Wr. Wb.

Dewan Redaksi



Keanekaragaman Mollusca (*Bivalvia* Dan *Polyplacophora*) Di Wilayah Pesisir Biluhu Provinsi Gorontalo

Dewi Wahyuni K.Baderan, Marini Susanti Hamidun, dan Ramli Utina..... 01-11

Pengaruh Tipe Media Pertumbuhan *Rhodobacter sp* Terhadap Produksi Bakteriorhodopsin
Eni Lestari 12-15

Identifikasi Jenis Kupu-Kupu (*Lepidoptera*) Di Universitas Palangka Raya

Ade Damara Gonggoli, Sartika Sari, Helen Oktofiani, Novira Santika, Rini Herlina, Tiara Agatha, dan Yohanes Edy Gunawan 16-20

Optimalisasi Produksi Triterpenoid Dari Sangketan (*Achyranthes aspera*) Dengan Budidaya Organik

Zaenal Fanani, Umi Farida, dan Muhammad Bayu Nirwana 21-26

Pertumbuhan Bibit F0 Jamur Tiram Dan Jamur Merang Pada Media Alternatif Tepung Biji Jewawut Dengan Konsentrasi Berbeda

Suparti, dan Zaimatu Sholihah 27-33

Kualitas Penyedap Rasa Alami Dalam Bentuk Cair Dari Kombinasi Berbagai Jamur Edibel Dengan Penambahan Variasi Glukosa

Aminah Asngad, Lina Agustina, Shinta Nur F., Akhadia S. W, dan Wahyu K. J. 34-41

Efektivitas Pupuk Cair *Pseudomonas fluorescens* Agensia Pengendali Hayati Terhadap Penyakit Mosaik Tanaman Kakao

Wiwit Probowati, Ika Afifah Nugraheni, dan Titin Aryani 42-49

Inventarisasi Tanaman Buah Di Kawasan Taman Buah Kebun Raya Liwa

Lili Chrisnawati, Ayu Sasqia Putri, dan Haryanto 50-55

Keanekaragaman Mollusca (*Bivalvia* Dan *Polyplacophora*) Di Wilayah Pesisir Biluhu Provinsi Gorontalo

Dewi Wahyuni K.Baderan,^{1)*} Marini Susanti Hamidun²⁾ Ramli Utina³⁾

¹Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Prof.BJ.Habibie Desa Moutong Kecamatan Tilongkabila, Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo, Indonesia, 96583, Telp.Fax : 0435-821752

²Kependudukan dan Lingkungan Hidup, Pascasarjana Universitas Negeri Gorontalo, Jl.Jenderal Sudirman No. 06 Kota Gorontalo - 96128, Telp (0435) 821125-831984, Fax (0435) 821752-827690

³Pusat Kajian Ekologi Pesisir Berbasis Kearifan Lokal Jurusan Biologi Universitas Negeri Gorontalo. Kota Gorontalo 96128. Provinsi Gorontalo

*Email: dewi.baderan@ung.ac.id

Paper submit : 27 Februari 2021, Paper publish: Maret 2021

Abstrak – *Bivalvia* dan *Polyplacophora* menjadi salah satu dari beragam sumber daya hayati yang dimanfaatkan oleh sebagian besar masyarakat Indonesia baik secara skala kecil maupun dalam skala besar. Meskipun demikian, data dasar terkait pola distribusi maupun keanekaragaman *Bivalvia* dan *Polyplacophora* masih sangat terbatas. Tujuan penelitian ini: 1) untuk mengetahui komposisi jenis *Bivalvia* dan *Polyplacophora*; 2) mengetahui nilai Indeks Keanekaragaman, Kemerataan dan Kekayaan Jenis; dan 3) nilai kepadatan. Metode yang digunakan adalah metode jelajah. Penelitian ini menemukan enam spesies *Bivalvia* dan *Polyplacophora* yakni *Hippopus hippopus*, *Mactra cuneata*, *Anadara antiquata*, *Tucetona pectunculus*, *Pinctada margaritifera* dan *Achantopleura gemmata*. Tingkat keanekaragaman tertinggi berada pada stasiun I dengan nilai $H' = 1,641$. Indeks kemerataan (E) *Bivalvia* dan *Polyplacophora* secara berurutan pada stasiun I, II, dan III yakni 0,916; 0,821; 0,9. Indeks kekayaan jenis *Bivalvia* dan *Polyplacophora* dimana stasiun I (1,3294), stasiun II (1,6981) dan stasiun III (1,5533). Nilai kepadatan tertinggi dimiliki oleh spesies *Hippopus hippopus* pada stasiun I yakni 0,0008 Ind/m². Spesies dengan nilai kepadatan terendah yakni tiga spesies (*Anadara antiquata*, *Tucetona pectunculus* dan *Achantopleura gemmate*) pada stasiun II, dan spesies *Tucetona pectunculus* pada stasiun III dengan nilai kepadatan masing-masing sebesar 0,00004 Ind/m².

Kata kunci: Keanekaragaman, Kepadatan, *Bivalvia*, *Polyplacophora*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan terbesar di dunia yang memiliki garis pantai dengan panjang 81,719 km, dengan perairannya yang sangat produktif. Di Indonesia terdapat berbagai jenis flora serta fauna yang sangat berlimpah, lebih dari 70% keanekaragaman hayati diseluruh dunia berada di wilayah Indonesia. Indonesia, bersama Brazil dan Zaire, menduduki posisi tiga besar negara di dunia yang memiliki biodiversitas tertinggi (*megadiversity countries*) sekitar 17% dari total jenis burung di dunia terdapat di Indonesia (1.531 jenis), dimana 381 jenis diantaranya adalah burung endemik (Desmawati, 2010; Triyono, 2013).

Keanekaragaman hayati yang terdapat di Indonesia tidak seluruhnya bisa teridentifikasi, hal ini dikarenakan terbatasnya pengetahuan untuk melakukan penelitian keanekaragaman hayati. Selain itu faktor kondisi alam juga berpengaruh terhadap penelitian yang dilaksanakan. Salah satu kekayaan hayati yang terdapat di

Indonesia adalah jenis Mollusca, sebagian besar jenis mollusca hidup di lingkungan laut, sekitar 25% hidup di perairan tawar dan daratan. (Triwiyanto, et al., 2015). Mollusca dapat dijumpai dari area pesisir dekat pantai hingga yang berada di laut dalam, sebagian menempati daerah terumbu karang, sementara yang lain membenamkan diri dalam substrat atau sedimen, beberapa dapat dijumpai menempel pada tumbuhan laut. (Cappenberg, 2006; Isdrajad, 2010; Triwiyanto, et al., 2015) Salah satu jenis mollusca yang memiliki banyak potensi adalah dari kelas *Bivalvia* dan *Polyplacophora*.

Bivalvia dan *Polyplacophora* merupakan salah satu dari banyak sumber daya hayati yang telah dimanfaatkan. Beberapa jenis *Bivalvia* dijadikan sebagai bahan makanan, dan dijadikan sebagai bahan hiasan (Samson dan Kasale, 2020). Walaupun telah banyak dimanfaatkan, data dasar mengenai pola distribusi dan keanekaragaman *Bivalvia* dan *Polyplacophora* masih sangat terbatas.

Bahkan jika dibandingkan dengan kerabat dekatnya, kelas gastropoda. Salah satu wilayah pesisir yang ditemukan kelas Bivalvia dan Polyplacophora yakni kawasan pesisir Pantai Biluhu Kabupaten Gorontalo Provinsi Gorontalo. Bivalvia merupakan salah satu dari kelompok organisme invertebrata yang sering ditemukan dan hidup di daerah intertidal, tanpa radula, cangkang berupa 2 valvula, dengan badan pipih lateral (Hickman, et al., 2008; Rudi, et al., 2017; Abdillah, et al., 2019). Berbeda dengan Bivalvia, Gastropoda memiliki cangkang univalvula terpilin dengan massa viscera yang berkembang mengikuti pilinan cangkang (Hickman, et al., 2008)

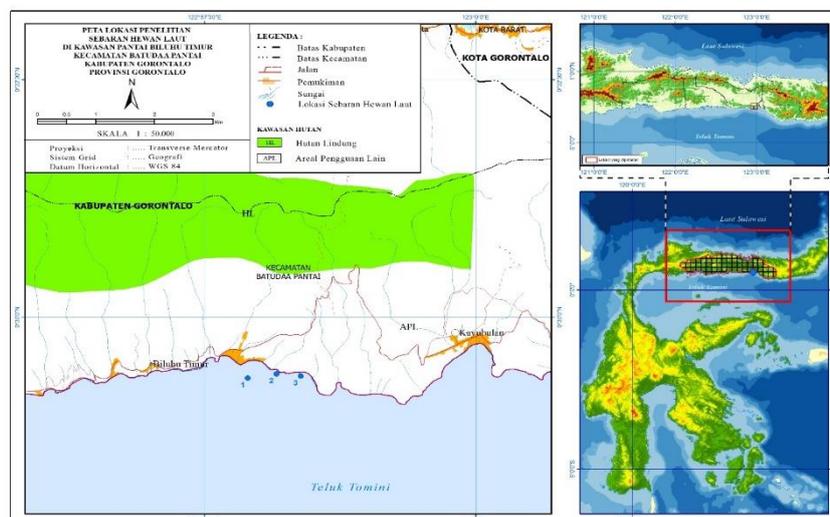
Kawasan pesisir merupakan sebuah bentang alam yang unik, tempat peralihan antara laut dan daratan yang masih dipengaruhi secara langsung oleh fenomena-fenomena alam seperti pasang surut, sedimentasi, aliran air tawar, serta aktifitas manusia (Dahuri, et al., 2013; Lautetu, et al., 2019). Kawasan pesisir dan laut menjadi sebuah ekosistem yang sifatnya terpadu dan saling berkolerasi secara timbal balik. Di dalam suatu ekosistem pesisir terdapat pertukaran materi dan transformasi energi yang terjadi dalam sistem tersebut maupun dengan komponen-komponen sistem lain yang berada di luarnya. Kelangsungan dari suatu fungsi ekosistem sangat menentukan kelestarian sumberdaya alam yang berperan sebagai komponen dengan keterlibatan didalamnya (Bengen, 2002).

Pantai Biluhu merupakan destinasi wisata yang unik, termasuk biodiversitas yang dimilikinya. Pantai Biluhu merupakan bagian dari Teluk Tomini. Pantai ini memiliki suasana yang alami seperti rimbun pepohonan, kicauan burung, dan satwa lainnya. Keberadaan Bivalvia dan Polyplacophora yang ada di kawasan pesisir Pantai Biluhu masih belum diketahui, Misalnya terkait komposisi jenis, kepadatan dan keanekaragamannya. Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka informasi mengenai komposisi, kepadatan dan keanekaragaman Bivalvia dan Polyplacophora di kawasan pesisir Pantai Biluhu Kabupaten Gorontalo Provinsi Gorontalo sangat diperlukan, agar dapat dimanfaatkan sebagai data awal terkait upaya melestarikan Mollusca baik di kawasan pesisir Pantai Biluhu maupun yang hidup di daerah lain di Indonesia.

METODE PENELITIAN

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2020 - November 2020. Lokasi penelitian di kawasan pesisir Pantai Biluhu, Desa Biluhu Timur, Kecamatan Batudaa Pantai, Kabupaten Gorontalo, Provinsi Gorontalo. Lokasi penelitian dibagi menjadi tiga stasiun pengamatan. Stasiun I terletak pada titik koordinat 122°57'53.95"E dan 0°29'21.51"N, Stasiun II pada titik koordinat 122°58'9.81"E dan 0°29'24.16"N, Stasiun III pada titik koordinat 122°58'23.16"E dan 0°29'22.78"N (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi Penelitian**2. Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan untuk pengambilan sampel Bivalvia; ember, pinset Panjang aquaspace, dan kamera untuk dokumentasi, dan bahan yang digunakan untuk pengambilan sampel Bivalvia; alcohol 70%, kertas kalkir, label, botol jam, benang, jarum jahit.

Alat yang digunakan untuk pengambilan sampel Polyplacophora: ember, kaca mata renang, jepitan kayu, dan bahan yang digunakan yakni kertas kalkir, label, plastik klip, larutan NaCl 5,2%, aquades, formalin.

3. Metode Penelitian

Pengambilan data komposisi masing-masing kelas Bivalvia dan Polyplacophora menggunakan metode jelajah. Pengambilan data dilakukan di tiga stasiun. Identifikasi Hewan dilakukan dengan tahapan pengambilan sampel Bivalvia dan Polyplacophora yang ditemukan pada saat menjelajahi Pantai Biluhu. Setiap ada sampel Bivalvia dan Polyplacophora yang didapati akan diamati morfologinya, dihitung, dan didokumentasikan dalam bentuk foto. Pemberian kode spesimen menggunakan kertas label berisi nomor spesimen, nomor stasiun, serta tanggal pengambilan sampel yang kemudian direkatkan pada kantong plastik berisikan aquades dan formalin untuk diawetkan. Sampel yang telah dikoleksi selanjutnya disimpan di Laboratorium Biologi Universitas Negeri Gorontalo untuk diidentifikasi. Identifikasi spesies Bivalvia dan Polyplacophora mengacu pada Abbot 1959; Carpenter dan Niem 1998.

4. Analisis Data**Komposisi Jenis**

Data dari masing-masing jenis Bivalvia dan Polyplacophora dimasukkan ke dalam tabel yang dapat memperlihatkan keberadaan dari masing-masing jenis pada habitat yang berbeda, hal ini dilakukan untuk bisa mengetahui komposisi masing-masing jenis Bivalvia dan Polyplacophora.

Kepadatan

Nilai kepadatan Mollusca (Bivalvia dan Polyplacophora) akan dihitung dengan menganalisis kepadatan menggunakan rumus Dumbois-Muller dan Ellenberg. (Mueller-dombois, 1974)

$$D = n/A$$

Keterangan:

D = Kepadatan Spesies (Ind/m²)

n = Jumlah total Individu (individu)

A = Luas total transek (m²)

Keanekaragaman Spesies

Data keanekaragaman Mollusca (Bivalvia dan Polyplacophora) dapat diketahui dengan adanya Indeks Keanekaragaman (H') Shannon-Wiener (Fachrul 2012).

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

$$\text{di mana: } p_i = \frac{n_i}{N}$$

Keterangan

H' = Indeks diversitas Shannon-Wiener

S = Jumlah spesies

N_i = Jumlah individu dalam satu spesies

Ln = Logaritma natural

N = Jumlah total individu spesies yang ditemukan

Kriteria keanekaragaman berdasarkan Indeks Keanekaragaman:

H' > 3 Keanekaragaman tinggi

1 ≤ H' ≤ 3 Keanekaragaman sedang

H' < 1 Keanekaragaman rendah

Kemerataan/Keseragaman

Besarnya kesamaan dari penyebaran jumlah individu tiap jenis Bivalvia dapat menggunakan indeks Keseragaman (Fachrul 2012).

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

Dimana :

E = Indeks kemerataan

H' = Indeks keanekaragaman

S = jumlah spesies

Kriteria komunitas lingkungan berdasarkan indeks kemerataan:

0,00 < E < 0,50 Komunitas tertekan

0,50 < E < 0,75 Komunitas tidak stabil
0,75 < E < 1,00 Komunitas stabil

Kekayaan Jenis (Indeks Margalef)

Data kekayaan jenis Mollusca (*Bivalvia* dan *Polyplacophora*) diketahui dengan menggunakan Indeks Margalef (DMg). (Magurran, 1988; Sulistyani, et al., 2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Pantai Biluhu, Desa Biluhu Timur, Kecamatan Batudaa Pantai, Kabupaten Gorontalo, Provinsi Gorontalo. Secara administrasi wilayah sebelah Timur berbatasan dengan Kota Gorontalo, sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Biluhu, dan sebelah Utara berbatasan dengan Kecamatan Batudaa serta sebelah Selatan berbatasan dengan Teluk Tomini. Kecamatan Batudaa Pantai terbagi atas

$$Dmg \text{ (Margalef)} = S-1/\ln N$$

Dimana:

N = Total individu dari seluruh spesies yang tercatat

S = Banyaknya spesies

sembilan Desa yaitu Desa Kayu Bulan sebagai ibukota Kecamatan, Desa Lamu, Desa Tontayuo, Desa Biluhu Timur, Desa Lopo, Desa Bongo, Desa Olimo, Desa Langgula dan Desa Buhudaa. Jumlah penduduk Batudaa Pantai pada tahun 2018 adalah 11.955 jiwa, terdiri dari penduduk dengan jenis kelamin laki-laki yang berjumlah 6.068 jiwa sementara perempuan 5.887 jiwa (Badan Pusat Statistik 2019). Gambar 2, menunjukkan pantai Biluhu Timur yang merupakan lokasi pengambilan sampel *Bivalvia* dan *Polyplacophora*.



Gambar 2. Pantai Biluhu

1. Komposisi Jenis *Bivalvia* dan *Polyplacophora*

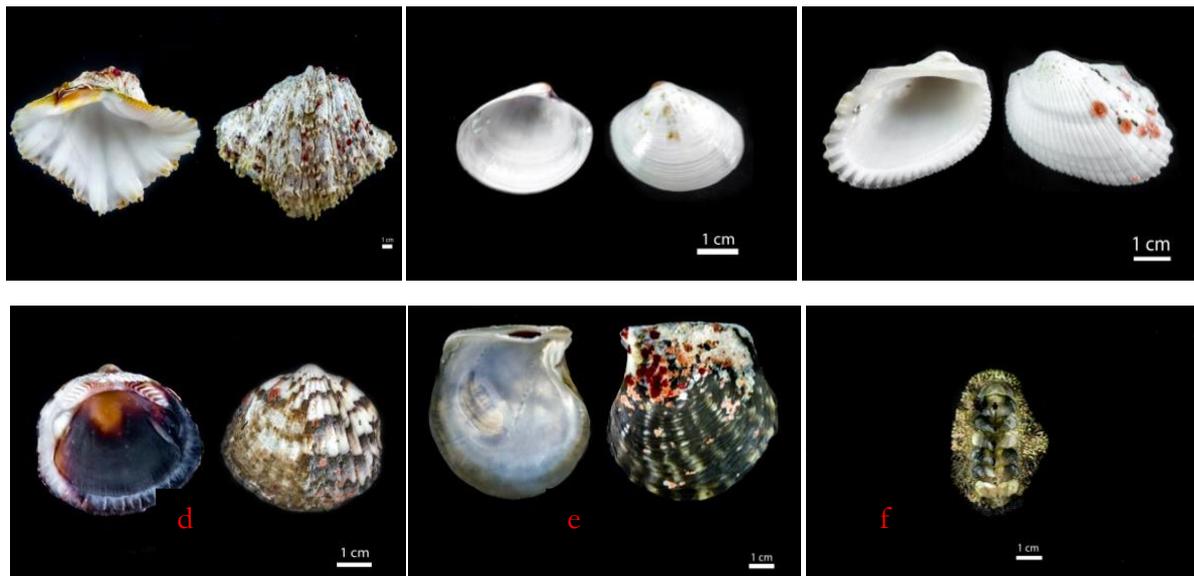
Sesuai dengan data komposisi jenis Mollusca, di sekitar kawasan tersebut ditemukan sebanyak enam spesies *Bivalvia* dan *Polyplacophora* pada ketiga stasiun yakni *Hippopus hippopus*, *Mastra cuneata*,

Anadara antiquata, *Tucetona pectuncululus*, *Pinctada margaritifera* dan *Achantopleura gemmata*. Spesies yang ditemukan tersebut dalam Filum Mollusca, enam family yakni *Cardiidae*, *Mactridae*, *Arcidae*, *Glycymerididae*, *Margaritidae* dan *Chitonidae*. Jenis Mollusca yang ditemukan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Jenis *Bivalvia* dan *Polyplacophora* di Kawasan Pesisir Pantai Biluhu

Class, Famili	Genus	Spesies	Stasiun			Jumlah Individu
			I	II	III	
<i>Bivalvia</i>						
<i>Cardiidea</i>	<i>Hippopus</i>	<i>Hippopus hippopus</i>	16	8	3	27

Class, Famili	Genus	Spesies	Stasiun			Jumlah Individu
			I	II	III	
Mactridae	Mactra	<i>Mactra cuneate</i>	6	3	8	17
Arcidae	Anadara	<i>Anadara antiquata</i>	5	1	7	13
Glycymerididae	Tucetona	<i>Tucetona pectunculus</i>	3	1	1	5
Margaritidae	Pinctada	<i>Pinctada margaritifera</i>	8	5	3	16
			38	18	22	78
Polyplacophora						
Chitonidea	Achantopleura	<i>Achantopleura gemmata</i>	5	1	3	9



Gambar 3. (a) *Hippopus hippopus*, (b) *Mactra cuneate*, (c) *Anadara antiquata*, (d) *Tucetona pectunculus*, (e) *Pinctada margaritifera*, (f) *Achantopleura gemmata*

2. Keanekaragaman Bivalvia dan Polyplacophora

Indeks Keanekaragaman Bivalvia dan Polyplacophora yang ditemukan pada kawasan pesisir Pantai Biluhu Desa Biluhu Timur Kecamatan Batudaa Pantai Kabupaten Gorontalo yakni pada stasiun I memiliki nilai keanekaragaman sebesar 1,641, stasiun II sebesar 1,471 dan stasiun III sebesar 1,613. Terlihat bahwa tingkat keanekaragaman tertinggi berada pada kawasan stasiun I, kemudian di tingkat selanjutnya pada stasiun III dan yang paling rendah adalah stasiun II. Keanekaragaman pada ketiga stasiun bisa dikatakan tergolong sedang karena bisa dibuktikan dari nilai H' yang lebih dari 1. Sesuai dengan kriteria (Fachrul, 2012) yakni apabila nilai H' $1 \leq H' \leq 3$ maka keanekaragaman jenis digolongkan sedang. Keanekaragaman sedang berarti bahwa komunitas Bivalvia dan

Polyplacophora di pesisir Pantai Biluhu berada dalam kondisi yang sudah stabil (parameter lingkungan dan substrat mendukung) walaupun dalam mendapatkan makanan dan ruang tetap ada persaingan antar spesies.

Menurut (Wahyuni, et, al., 2017) apabila semua jenis memiliki kelimpahan yang relatif sama atau hampir sama dan tidak ditemukan adanya dominansi yang besar, maka suatu komunitas memiliki keanekaragaman tinggi, sehingga nilai keanekaragaman di lokasi penelitian akan menjadi cerminan dari setiap spesies tersebar relatif dengan jumlah merata.

Nilai H' adalah nilai indeks diversitas yang menjadi penentu dari beragamnya spesies tertentu pada suatu daerah, apabila nilai H' melebihi angka 1 atau sama dengan 1 maka suatu daerah dikatakan memiliki keanekaragaman jenis spesies sedang,

keanekaragaman jenis bisa diklasifikasikan tinggi atau melimpah jika nilai H' lebih dari angka 3, namun jika nilai H' yang ditemukan lebih dari angka 0 tetapi kurang dari angka 1 maka suatu komunitas pada daerah tersebut memiliki keragaman jenis spesies yang dapat dikatakan rendah. (Krebs 1989; Fachrul 2012; Patty, & Rifai 2013). Kawasan pesisir Pantai Biluhu Desa Biluhu Timur Kecamatan Batudaa Pantai ini dapat dikatakan masih dalam kondisi yang baik dari hasil indeks keanekaragaman yang didapatkan, hal tersebut dapat diartikan bahwa ekosistem mollusca tersebut mempunyai produktifitas yang terbilang cukup, tekanan ekologis yang tergolong sedang dan kondisi ekosistem yang seimbang dimana setiap komponen ekosistem tersedia dalam jumlah yang cukup dan memiliki fungsi sesuai karakteristik dari masing-masing ekosistem, baik itu komponen biotik maupun abiotik.

Selain jumlah individu yang ditemukan, tinggi rendahnya indeks diversitas juga ditentukan oleh keseragaman populasi yang ada dalam komunitas (Nurdin, et, al., 2008). Nilai indeks keanekaragaman jenis yang diperoleh akan menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan populasi yang tidak merata jika jumlah jenis yang ditemukan lebih banyak dan populasi merata.

Terdapat beberapa organisme memiliki kemampuan yang dapat mengontrol jumlah racun di dalam tubuh mereka sendiri lewat proses pengeluaran, sementara organisme lain tidak mempunyai kemampuan tersebut. Organisme tanpa kemampuan mengontrol jumlah kandungan racun akan mengakumulasi polutan dan jaringan mereka menunjukkan adanya polutan. Salah satu contoh dari biota yang sangat baik dalam melakukan akumulasi polutan sehingga menjadi biomonitor polusi adalah Bivalvia dan Polyplacophora (Phillips & McRoy, 1980)

Bivalvia umumnya hidup di dasar perairan berlumpur atau berpasir, beberapa juga hidup pada lempung, kayu, atau batu yang merupakan substrat yang lebih keras (Sitorus 2008; Samson dan Kasale, 2020). Tingginya kandungan bahan organik, perubahan salinitas yang besar, kandungan

H₂S yang tinggi dan kadar oksigen yang minimal sebagai hasil penguraian sisa bahan organik yang kekurangan oksigen menjadi penanda dari Habitat mangrove. Salah satu dari beberapa jenis bivalvia yang hidup di daerah tersebut adalah *Oatrea* sp dan *Gelonea coxans*, *Perna viridis*, *Corbicula fluminea*, *Arctica islandica*, *Ostreidae* serta beberapa jenis lainnya yang banyak hidup di garis surut terendah, seperti *Tridacna gigas*.

Indeks pemerataan atau keseragaman berperan sebagai penduga yang baik untuk menjadi penentu dominasi wilayah dari jumlah individu suatu jenis organisme. Menurut (Daget 1976) menyatakan bahwa indeks pemerataan menggambarkan perataan penyebaran dari spesies organisme yang menyusun komunitas dan menggambarkan kestabilan suatu komunitas. Nilai indeks pemerataan (E) berkisar antara 0-1. Semakin kecil nilai E atau mendekati nol, maka makin tidak merata penyebaran organisme dalam komunitas tersebut yang didominasi oleh jenis tertentu dan sebaliknya semakin besar nilai E atau mendekati satu, maka organisme dalam komunitas akan menyebar secara merata.

Berdasarkan grafik perbandingan indeks pemerataan yang disajikan pada Gambar 1, nilai indeks pemerataan (E) Bivalvia dan Polyplacophora pada stasiun I sebesar 0,916, stasiun II sebesar 0,821 dan pada stasiun III sebesar 0,9. Secara umum, nilainya cenderung mendekati 1, sehingga bisa dibilang bahwa komunitas Bivalvia dan Polyplacophora yang ada di tiga stasiun berada dalam kondisi cukup stabil. Nilai indeks pemerataan jenis memberi gambaran kestabilan suatu komunitas. Sebuah komunitas bisa dikategorikan stabil jika nilai indeks pemerataan jenisnya mendekati angka 1, dan sebaliknya jika nilai indeks pemerataan jenis semakin kecil maka penyebaran jenis terindikasi tidak merata. Pengertian tersebar merata adalah transek yang dilakukan di sembarang titik maka besar peluang mendapatkan hasil yang sama. Sebaran fauna merata jika nilai indeks pemerataan jenis berkisar dari 0,6 hingga 0,8 (Odum 1998). Penyebaran jenis memiliki kaitan erat dengan dominasi jenis, nilai indeks pemerataan jenis

kecil (kurang dari 0,5) menggambarkan bahwa terdapat jenis – jenis yang ditemukan dalam jumlah yang lebih banyak dibandingkan jenis lain (Eka, et, al., 2020)

Derajat keseimbangannya akan semakin besar jika jumlah individu antar spesies semakin mirip. banyaknya spesies dalam komunitasnya mempengaruhi keseragaman biota dalam suatu perairan. meskipun nilainya sangat tergantung dari jumlah inividu masing-masing jenis, keanekaragaman akan semakin besar jika jenis yang ditemukan semakin banyak (Eka, et, al., 2020)

Gambar 4, menunjukkan perbandingan nilai kekayaan jenis Bivalvia dan Polyplacophora pada ketiga stasiun,

bahwa nilai indeks kekayaan jenis Bivalvia dan Polyplacophora pada stasiun I sebesar 1,3294, stasiun II sebesar 1,6981 dan stasiun III sebesar 1,5533. Berdasarkan nilai kekayaan jenis tersebut, jika suatu komunitas memiliki jumlah jenis yang banyak dan tiap jenis tersebut terwakili olehsatu individu, maka nilai indeks kekayaan cenderung akan tinggi. Sebaliknya bila komunitas memiliki jumlah jenis yang cenderung sedikit dan tiap jenis tersebut memiliki jumlah individu yang banyak, maka nilai indeks akan rendah. Pernyataan tersebut merujuk pada hasil indeks kekayaan jenis yang ada pada masing-masing stasiun, hal ini mengindikasikan kekayaan jenis Bivalvia dan Polyplacophora yang tergolong rendah.

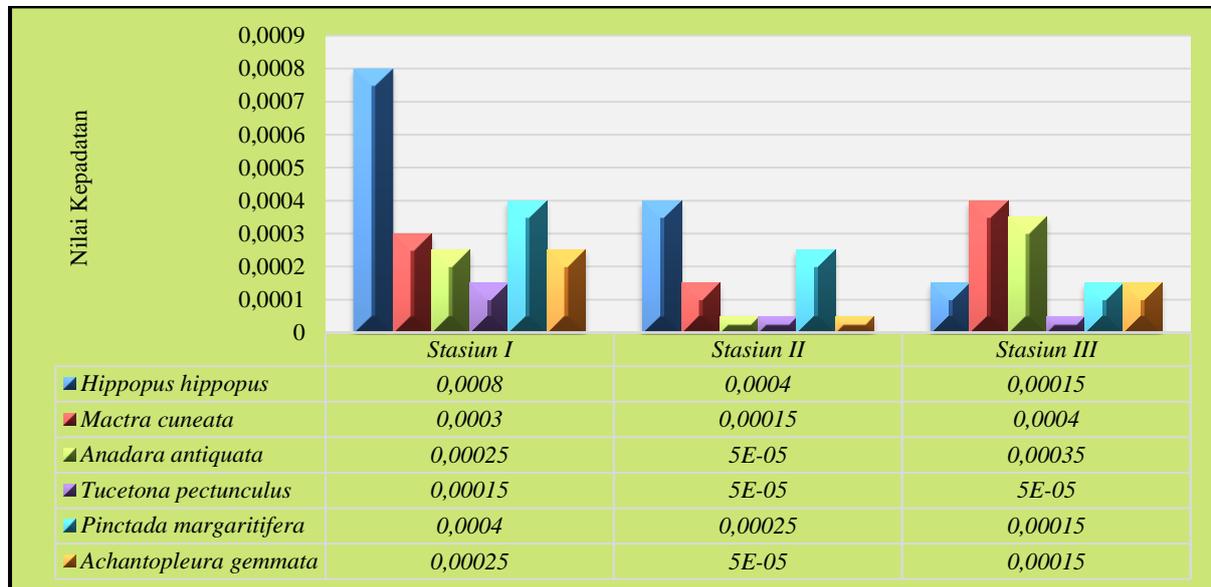


Gambar 4. Grafik Perbandingan Keanekaragaman, Kemerataan dan Kekayaan Jenis Mollusca (Bivalvia dan Polyplacophora) pada masing-masing stasiun di Kawasan Pesisir Pantai Biluhu

Tabel 2. Nilai Kepadatan Bivalvia dan Polyplacophora di Kawasan Pesisir Pantai Biluhu

NO	SPESIES	<i>D=n/A Density</i>		
		Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III
1	<i>Hippopus hippopus</i>	0,0008	0,0004	0,00015
2	<i>Maetra cuneata</i>	0,0003	0,00015	0,0004
3	<i>Anadara antiquata</i>	0,00025	0,00005	0,00035
4	<i>Tucetona pectunculus</i>	0,00015	0,00005	0,00005
5	<i>Pinctada margaritifera</i>	0,0004	0,00025	0,00015

NO	SPESIES	$D=n/A$ Density		
		Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III
6	<i>Achantopleura gemmata</i>	0,00025	0,00005	0,00015



Gambar 5. Grafik Perbandingan Nilai Kepadatan Mollusca (Bivalvia dan Polyplacophora) Menurut Spesies disetiap Stasiun Pengamatan

Parameter faktor lingkungan

Tabel 3. Faktor Lingkungan di Kawasan Pesisir Pantai Biluhu

Suhu (oC)	Kelembaban (%)	pH	Oksigen terlarut (mg/l)	Salinitas (ppt)
28	75	6,6	2,24	23,42

3. Kepadatan

Nilai kepadatan Bivalvia dan Polyplacophora di kawasan pesisir Pantai Biluhu ditunjukkan pada Tabel 2. Grafik perbandingan (Gambar 5) dimana nilai kepadatan tertinggi dimiliki oleh spesies *Hippopus hippopus* pada stasiun I yakni sebesar 0,0008 Ind/m². Nilai kepadatan tertinggi kedua dimiliki oleh tiga spesies pada stasiun berbeda, yakni *Pinctada margaritifera* pada stasiun I, spesies *Hippopus hippopus* pada stasiun II dan spesies *Mactra cuneata* pada stasiun III dengan nilai kepadatan masing-masing sebesar 0,0004 Ind/m². Sedangkan spesies dengan nilai kepadatan terendah sebanyak tiga spesies yakni *Anadara antiquata*, *Tucetona pectunculus* dan *Achantopleura gemmata* pada stasiun II serta spesies *Tucetona pectunculus* pada stasiun III dengan nilai

kepadatan masing-masing sebesar 0,00004 Ind/m².

Menurut (Soegianto,1994) bahwa kepadatan adalah jumlah individu dalam suatu luasan tertentu,kepadatan digunakan untuk mengetahui apakah suatu tempat merupakan habitat yang sesuai dengan organisme tersebut atau tidak.Namun apabila kepadatan tersebut rendah,maka daerah tersebut tidak sesuai bagikelangsungan hidup organisme.

Umumnya Bivalvia dan Polyplacophora hidup di dasar perairan berpasir maupun berlumpur, beberapa lainnya hidup pada lempung, kayu, atau batu yang merupakan substrat yang lebih keras (Sitorus, 2008; Mujiono, 2016). Besarnya perubahan salinitas, kandungan H₂S yang tinggi sebagai hasil penguraian sisa bahan

organik yang miskin oksigen, kandungan bahan organik yang besar, dan kadar oksigen yang minimal merupakan penanda dari habitat mangrove.

Bivalvia selain menunjukkan keanekaragaman jumlah jenis, juga mempunyai keanekaragaman struktur, tingkatan tropik, bentuk, ukuran, serta keanekaragaman makro-mikro habitat dalam komunitas alami. Keanekaragaman morfologi kerang laut menjadi gambaran dari tingkah laku yang menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi kelulusan spesies tersebut dalam ekosistemnya. Keanekaragaman spesies kerang secara makro berkurang dari pantai tropika ke temperate dan dari pantai makrotidal ke daerah mikrotidal. Kerang darah *Anadara granosa* merupakan Bivalvia lain yang paling penting di wilayah mangrove. Kekekangan atau bivalvia menjadi sumber daya yang penting dalam produksi perikanan, serta mangrove yang bisa menyediakan substrat sebagai tempat berkembang biak yang sesuai, dan sebagai penyedia pakan sehingga mempunyai pengaruh terhadap kondisi perairan agar semakin baik (Nurdin, et, al., 2008)

Keanekaragaman, pemerataan, kekayaan jenis, dan kepadatan spesies disuatu lokasi sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan yakni suhu, kelembaban, pH, oksigen terlarut dan salinitas. Hal ini ditegaskan oleh Samson dan Kasale, 2020 menyatakan parameter fisik kimia perairan merupakan faktor yang turut berpengaruh terhadap tinggi rendahnya kelimpahan suatu organisme, sehingga kehadiran serta

kelimpahan biota dalam suatu lingkungan perairan dapat menggambarkan kualitas perairan tersebut. Bila terjadi penurunan kualitas suatu perairan maka dapat berdampak langsung pada biota yang hidup didalamnya.

Bivalvia dan Polyplacophora merupakan salah satu biota yang dapat berpengaruh langsung jika terjadi penurunan kualitas perairan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian komposisi Bivalvia dan Polyplacophora, di wilayah pesisir Biluhu di temukan sebanyak enam spesies hewan yang tersebar di tiga stasiun yakni *Hippopus hippopus*, *Maetra cuneata*, *Anadara antiquata*, *Tucetona pectunculus*, *Pinctada margaritifera* dan *Achantopleura gemmata*. Keanekaragaman pada ketiga stasiun berada pada kategori sedang karena bisa dibuktikan dari nilai H' yang lebih dari 1. Indeks pemerataan (E) Bivalvia dan Polyplacophora di tiga stasiun pengamatan berada dalam kondisi stabil. Indeks kekayaan jenis Bivalvia dan Polyplacophora pada stasiun I sebesar 1,3294, stasiun II sebesar 1,6981 dan stasiun III sebesar 1,5533

Nilai kepadatan tertinggi dimiliki oleh spesies *Hippopus hippopus* yang ditemukan di stasiun I yakni sebesar 0,0008 Ind/m². Dan nilai kepadatan terendah sebanyak tiga spesies yakni *Anadara antiquata*, *Tucetona pectunculus* dan *Achantopleura gemmata* pada stasiun II serta spesies *Tucetona pectunculus* pada stasiun III dengan nilai kepadatan masing-masing sebesar 0,00004 Ind/m².

DAFTAR PUSTAKA

- Abbot, R. T. 1959. *Indo-Pacific Mollusca Volume 1*. The Department of Mollusks Academy of Natural Sciences Philadelphia. Philadelphia.
- Abdillah B, Karnan, S. D. 2019. Struktur Komunitas Mollusca (Gastropoda dan Bivalvia) pada Daerah Intertidal di Perairan Pesisir Poton Bako Lombok Timur Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pijar MIPA* 14(1): 208–2016.
- Badan Pusat Statistik. 2019. *Kecamatan Batudaa Pantai dalam Angka*.
- Bengen. 2002. *Ekosistem dan Sumber Daya Alam Pesisir*. Pusat Kajian Sumber Daya Pesisir dan Kelautan IPB. Bogor.

- Cappenberg, H. A. W. 2006. Pengamatan Komunitas Moluska di Perairan Kepulauan Derawan Kalimantan Timur. *Oseonologi dan Limnologi di Indonesia* 39: 75–87.
- Carpenter, K.E, and Niem, V. . 1998. *The Living Marine Resources of the Western Central Pacific Volume 1*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.
- Daget. 1976. Kreteria Kesamarataan.
- Dahuri R., Rais J., Ginting Putra S., S. H. 2013. *Pengelolaan Sumber Daya Pesisir Secara Terpadu*. PT. Balai Pustaka (Persero). Jakarta Timur.
- Desmawati, I. 2010. Studi Distribusi Jenis-Jenis Burung Dilindungi Perundang-Undangan Indonesia di Kawasan Wonorejo, Surabaya.
- Eka Yulfa Yuliana, Norma Afiati, M. R. M. 2020. Analisis Kelimpahan Bivalvia di Pantai Prawean Bandengan, Jepara berdasarkan Tekstur Sedimen dan Bahan Organik. *Journal of Maquares* 9(1): 47–56.
- Fachrul, M. F. 2012. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Hickman, C.P.Jr., Roberts, L.S., Keen, S.L., Larson, A., P'Anson, H., and Eisenhour, D. . 2008. *Integrated principles of Zoology, 14th Edition*. McGraw-Hill. New York.
- Isdrajad Setyobudiandi, e. a. 2010. *Seri Biota Laut Gastropoda Dan Bivalvia : Biota Laut Indonesia*. Bogor: STP Hatta-Sjahir Banda Naira.
- Krebs, C. . 1989. *Experimental Analysis of Distribution and Abundanc. Third Edition*. Third Edition. New York.
- Lautetu L M, Kumurus V.A, W. F. 2019. Karakteristik Permukiman Masyarakat pada Kawasan Pesisir Kecamatan Bunaken. *Jurnal Spasial* 6(1): 126–136.
- Magurran, A. E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Princeton university press.
- Mueller-dombois, D. and H, E. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. John wiley and sons, New York, New York.
- Mujiono, N. 2016. Mangrove Gastropods from Lombok Island, West Nusa Tenggara. *Jurnal Oseonologi dan Limnologi di Indonesia* 1(3): 39–50.
- Nurdin, J., Supriatna, J., Patria, M. P., & Budiman, A. 2008. Kepadatan dan keanekaragaman kerang intertidal (mollusca: bivalves) di perairan pantai sumatera barat. in: *In Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II Universitas Lampung* 17–18.
- Odum, E. . 1998. *Dasar-dasar Ekologi: Terjemahan dari Fundamentals of ecology*. Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta.
- Patty, S. I. & Rifai, H. 2013. Community Structure of Seagrass Meadows In Mantehage Island Waters, North Sulawesi. *Jurnal Ilmiah Platax* 1(4): 177–186.
- Phillips, R. C., & McRoy, C. P. 1980. *Handbook of seagrass biology: an ecosystem perspective*. Garland STPM Press.
- Rudi R, Sahami, F.M, Kasim, F. 2017. Keragaman Bivalvia di Kawasan Pantai Desa Katialada. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 5(1): 12–17.
- Samson E dan Kasale D. 2020. Keanekaragaman dan Kelimpahan Bivalvia di Perairan Pantai Waemulang Kabupaten Buru Selatan. *Jurnal Biologi Tropis*. 20(1): 78–86. DOI: 10.29303/jbt.v20i1.1681
- Sitorus, B. D. 2008. Keanekaragaman dan Distribusi Bivalvia serta Kaitannya dengan Faktor Fisik-Kimia di Perairan Pantai Labu Kabupaten Serdang. Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara Medan.
- Soegianto, A. 1994. *Ekologi Kuantitatif: Metode Analisis Populasi dan Komunitas*. Penerbit Usaha Nasional.
- Sulistiyani H T, Rahayuningsih M, P. 2014. Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu (Kepidoptera:Rhopalocera) di Cagar Alam Ulolanang Kecubung Kabupaten Batang. *Unnes Journal of Science* 3(1): 9–17.
- Triwiyanto, K., Suartini, M. N., & Subagio, N. J. 2015. Keanakeragaman Moluska di Pantai Serangan Desa Serangan Kecamatan Denpasar Selatan Bali. *Jurnal Biologi* 19(2): 63.

- Triyono, K. 2013. Keanekaragaman Hayati Dalam Menunjang Ketahanan Pangan. *Jurnal Inovasi Pertanian* 11(1): 12–22.
- Wahyuni, Indria., Sari, Indah Juwita., Ekanara, B. 2017. Biodiversitas Mollusca (Gastropoda Dan Bivalvia) Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Di Kawasan Pesisir Pulau Tunda, Banten. *Jurnal Biodidaktika* 12(2).

Pengaruh Tipe Media Pertumbuhan *Rhodobacter sp* Terhadap Produksi Bakteriorhodopsin

Eni Lestari

Fakultas Biologi Universitas Nasional

Email : enilestari007@yahoo.com

Paper submit : 20 Oktober 2020, Paper publish: Maret 2021

Abstrak- *Rhodobacter sp* merupakan bakteri ungu non sulfur. Bakteri ini menghasilkan pigmen dalam pertumbuhan secara fotoautotrof. Salah satu pigmen yang dihasilkan adalah Rhodopsin. Rhodopsin merupakan salah satu pigmen penangkap cahaya bagi bakteri ini. Penelitian ini bertujuan untuk melihat intensitas warna pigmen bakteriorhodopsin secara spektrofotometri yang dihasilkan bakteri ini dalam 2 tipe medium yang berbeda, dengan waktu inkubasi selama 4 hari menggunakan lampu pijar dengan lux 2000. Tipe medium pertumbuhan yang diuji adalah Sea water medium dan Sea water complete medium. Metode penelitian ada uji kualitatif intensitas warna pigmen bakteriorhodopsin berdasarkan nilai absorbansi pada panjang gelombang 530 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil dari penelitian ini adalah nilai absorbansi rata-rata pada pigmen bakteriorhodopsin yang dihasilkan dari 2 tipe medium pertumbuhan yakni pada Sea water medium didapatkan nilai absorbansi bakteriorhodopsin adalah 0,067, sedangkan pada Sea water complete medium didapatkan nilai absorbansi bakteriorhodopsin adalah 0,211. Kesimpulan pada penelitian adalah terdapat perbedaan produksi pigmen *Rhodobacter* dengan 2 tipe medium pertumbuhan serta medium yang paling baik menghasilkan pigmen bakteriorhodopsin adalah Sea Water Complete Medium.

Kata kunci: *Rhodobacter sp*, bakteriorhodopsin, spektrofotometer, Sea water Medium, Sea water complete medium

PENDAHULUAN

Rhodobacter sp merupakan bakteri ini berbentuk oval atau batang, motil dari polar flagel atau non motil, membagi sel dari pembelahan biner atau tunas, dapat memproduksi kapsul dan lendir, dapat membentuk rantai sel, gram negatif, termasuk ke dalam *Alphaproteobacteria*. Bagian sel yang tumbuh secara fototropik adalah vesicular atau membran pipih internal fotosintetik (Krieg et al. 1984). Bakteri ini juga termasuk ke dalam Bakteri Non-Sulphur Ungu merupakan kelompok organisme serbaguna di mana sebagian besar dapat tumbuh sebagai fotoheterotrof, fotoautotrof atau kemoautotrof, dapat beralih dari satu mode ke mode lain pertumbuhan tergantung pada kondisi yang tersedia, tingkat anaerobik, ketersediaan karbon sumber (CO₂ untuk pertumbuhan autotrofik, senyawa organik untuk pertumbuhan heterotrofik), dan ketersediaan cahaya yang diperlukan untuk pertumbuhan fototrofik (Staley et al. 1994). Habitat bakteri ini terdapat pada lingkungan air tawar maupun air laut (Srinivas et al. 2007). Inkubasi bakteri ini menggunakan lampu pijar dengan lux 2000 (Brand et al. 1995).

Pada penelitian lain menyatakan produksi gas hidrogen ditingkatkan empat hingga enam

kali lipat dengan penambahan bakteriorhodopsin. Dengan melalui proses pengadukan meningkatkan total gas yang diproduksi dan meningkatkan laju produksi hidrogen. Efisiensi konversi energi cahaya meningkat dari 0,6% menjadi 2,25% dalam sistem gabungan (Zabut et al. 2006). Penggunaan media pertumbuhan yang menghasilkan pigmen bakteriorhodopsin secara optimal tentu diperlukan melihat fungsi dari pigmen ini yang amat penting sebagai penangkap cahaya.

Penelitian mengenai tipe media pertumbuhan yang tepat untuk bakteri belum banyak dilakukan dan ini menjadi alasan dilakukannya penelitian ini. Hasil dari penelitian ini dapat menjadi rujukan untuk peneliti lain dalam memilih media untuk pertumbuhan bakteri sekaligus menghasilkan pigmen bakteriorhodopsin yang optimal. Media pertumbuhan pada penelitian adalah Sea water complete dan Sea water medium, penggunaan 2 tipe media ini karena kultur bakteri *Rhodobacter sp* yang digunakan merupakan hasil isolasi dari air laut dan telah dimurnikan.

Tujuan penelitian ini untuk melihat untuk melihat intensitas warna pigmen bakteriorhodopsin secara spektrofotometri yang dihasilkan bakteri ini dalam 2 tipe medium yang berbeda, dengan waktu

inkubasi selama 4 hari menggunakan lampu pijar dengan lux 2000. Pigmen diekstraksi menggunakan etanol absolut.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di laboratorium PT Nugen Bioscience Indonesia. penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang pengerjaannya dilakukan dalam beberapa tahap.

1. Subjek Penelitian

Kultur bakteri Kultur bakteri *Rhodobacter* sp yang diuji merupakan isolat murni dari PT Nugen Bioscience Indonesia.

2. Metode dan Desain Penelitian

a. Persiapan kultur Rhodobacter

Media nutrient broth ditimbang sebanyak 0,8 gram dan tambahkan NaCl 2 gram, lalu masukkan ke dalam botol schott 250 ml. Aquadest ditambahkan ke dalam media yang sudah ditimbang. pH media diukur antara 6,6 sampai 7,0. Medium diaduk

hingga homogen. Sterilisasi media tersebut menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit kemudian dinginkan media hingga suhu 37°C. Cryo kultur *Rhodobacter* diinokulasikan ke dalam media nutrient broth + NaCl 2%. Medium yang sudah ditambahkan kultur diinkubasi dengan lampu pijar 60 watt lux 2000 selama 4 hari.

b. Inokulasi bakteri

Masing-masing tipe media pertumbuhan dibuat sesuai komposisi kemudian dilarutkan dengan aquadest. Setelah itu aduk hingga homogen. pH media diukur kisaran 7,0 sampai 7,5. Dipipet dari masing-masing medium sebanyak 9 ml kedalam tabung reaksi bertutup. Sterilisasi medium tersebut kedalam autoklaf selama 15 menit suhu 121°C tekanan 1 atm. Media didinginkan media hingga suhu 37°C, lalu kultur bakteri diinokulasi ke dalam media sebanyak 1 ml. Media yang sudah ditambahkan kultur bakteri diinkubasi dengan lampu pijar 60 watt lux 2000 selama 4 hari.

Tabel 1. Komposisi tipe media pertumbuhan bakteri

Media Tipe A		Jumlah
Bacto pepton	5 gram	
Yeast extract	1 gram	
Gliserol	3 ml	
Sea water	750 ml	
Aquadest	250 ml	
Media Tipe B		Jumlah
Beef extract	10 gram	
Bacto Pepton	10 gram	
Sea water	750 ml	
Aquadest	250 ml	

c. Metode Ekstraksi bakteriorhodopsin

Bakteri fototropik yang sudah ditanam dalam medium pertumbuhan dengan menggunakan penyinaran lampu lux 2000 dan cairan disentrifugasi pada 8000 rpm untuk 15 menit. Pelet sel dipisahkan & etanol ditambahkan diikuti oleh sentrifugasi pada 10.000 rpm selama 10 menit. Sisa-sisa sel dipisahkan dan etanol ditambahkan lagi dan disentrifugasi pada 10.000 rpm selama 10

menit. Pengukuran absorbansi bakteriorhodopsin dengan menggunakan spektrofotometer. Absorbansi dibaca pada 530 nm kisaran di mana rhodopsin menyerap secara maksimal.

3. Teknik Pengumpulan Data

Data absorbansi dari masing-masing tipe media dikumpulkan dan dibuat nilai rata-rata absorbansi.

Tabel 2. Absorbansi bakteriorhodopsin dengan media Sea water Complete (Media Tipe A)

Kode sampel	Absorbansi
1	0,215
2	0,247
3	0,277
4	0,265
5	0,188
6	0,152
7	0,155
8	0,179
9	0,239
10	0,190

Hasil rata-rata absorbansi adalah 0,211

Tabel 3. Absorbansi bakteriorhodopsin dengan media Sea water medium (Media Tipe B)

Kode sampel	Absorbansi
1	0,110
2	0,046
3	0,047
4	0,050
5	0,062
6	0,070
7	0,070
8	0,094
9	0,030
10	0,083

Hasil rata-rata absorbansi adalah 0,067

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran menggunakan spektrofotometer didapatkan hasil bahwa tipe media A (Sea water Complete medium) menghasilkan absorbansi bakteriorhodopsin lebih tinggi dibandingkan dengan media B (Sea water Medium). Perbedaan komposisi masing media ternyata menentukan kandungan pigmen yang dihasilkan. Yeast extract sebagai faktor pertumbuhan bakteri dan Gliserol sebagai sumber karbon merupakan komponen penting dalam produksi bakteriorhodopsin sebagai hasil pertumbuhan bakteri, selain pepton sebagai sumber nitrogen (Srinivas et al. 2007). Sedangkan kandungan beef extract tidak menghasilkan bakteriorhodopsin secara

optimal. Kandungan terkait pigmen bakteriorhodopsin yang berbeda akan berpengaruh terhadap kemampuan bakteri dalam menangkap sinar yang nantinya akan digunakan sebagai energi sel dan melepaskan gas hidrogen dalam akhir prosesnya. Hal itu menjadi pertimbangan dalam menentukan penggunaan media yang sesuai untuk pertumbuhan bakteri sekaligus menghasilkan bakteriorhodopsin yang optimal.

SIMPULAN

Ada perbedaan produksi pigmen *Rhodobacter sp* dengan 2 tipe medium pertumbuhan serta medium yang paling baik menghasilkan pigmen bakteriorhodopsin adalah Sea Water Complete Medium.

DAFTAR PUSTAKA

- Brand, M., Garcia, A. F., Pucheu, N., Meryandini, A., Kerber, N., Tadros, M. H., & Drews, G. (1995). *Phosphorylation of the light-harvesting polypeptide LH1 α of Rhodobacter capsulatus at serine after membrane insertion under chemotrophic and phototrophic growth conditions*. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Bioenergetics*, 1231(2), 169-175.
- DSMZ.de. (2008). Sea Water Agar. Diakses pada 26 Juni 2019, dari https://www.dsmz.de/microorganisms/medium/pdf/DSMZ_Medium246.pdf.

- Garimella, S., Parine, N. R., Mittapelli, V., & Merugu, R. (2019). *Hydrogen Production from Hup-Rhodobacter sphaeroides Isolated from Sewage Water*, Nalgonda, Telangana State of India. *National Academy Science Letters*, 1-3.
- Kamble, K., & Wadule, G. (2014). *Journal of Pure and Applied Bioscience*. *Int. J. Pure App. Biosci*, 2(6), 201-208.
- Krieg, N. R., & Holt, J. G. (1984). *Bergey's manual of systematic bacteriology* (No. BOOK). Yi Hsien Publishing Co..
- Merugu, R., Girisham, S., & Reddy, S. M. (2010). *Bioproduction of hydrogen by Rhodobacter capsulatus KU002 isolated from leather industry effluents*. *International Journal of Hydrogen Energy*, 35(18), 9591-9597.
- Srinivas, T. N. R., Kumar, P. A., Sasikala, C., Ramana, C. V., & Imhoff, J. F. (2007). *Rhodobacter vinaykumarii sp. nov., a marine phototrophic alphaproteobacterium from tidal waters, and emended description of the genus Rhodobacter*. *International journal of systematic and evolutionary microbiology*, 57(9), 1984-1987.
- Staley, J. T., Byrant, M. P., Pfennig, N., & Holt, J. C. (1994). *Enrichment and isolation of purple non sulphur photosynthetic bacteria*.
- Zabut, B., El-Kahlout, K., Yücel, M., Gündüz, U., Türker, L., & Eroğlu, İ. (2006). *Hydrogen gas production by combined systems of Rhodobacter sphaeroides OU 001 and Halobacterium salinarum in a photobioreactor*. *International Journal of Hydrogen Energy*, 31(11), 1553-1562.
- Zein, A., Nurhayati, D., Rahmatia, F., Cahyati, T. N., Hidayatullah, D., Afrilasari, W., & Christyaningsih, N.(2012). *Seleksi Bakteri Probiotik Untuk Akuakultur. Laporan Praktikum*,90.

Identifikasi Jenis Kupu-Kupu (*Lepidoptera*) Di Universitas Palangka Raya

Ade Damara Gonggoli^{1)*}, Sartika Sari²⁾, Helen Oktofiani³⁾, Novira Santika⁴⁾,
Rini Herlina⁵⁾, Tiara Agatha⁶⁾, Yohanes Edy Gunawan⁷⁾

Program Studi Biologi Fakultas MIPA Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, 73111

*Email: adedamaragonggoli@gmail.com.

Paper submit: 24 Februari 2020, Paper publish: Maret 2021

Abstrak - Kupu-kupu merupakan salah satu jenis serangga dari ordo lepidoptera yang memiliki peranan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Namun keanekaragaman jenis kupu-kupu di Indonesia mengalami ancaman kepunahan. Di wilayah Hutan kampus Universitas Palangkaraya (UPR) sudah mengalami kebakaran hutan yang cukup luas sehingga secara langsung berdampak bagi habitat kupu-kupu dan polusi yang ditimbulkan karena asap. Tujuan penelitian adalah untuk mengidentifikasi jenis kupu-kupu yang berada di Universitas Palangkaraya pada lahan yang setelah terbakar dan lahan yang belum terbakar. Metode penelitian menggunakan metode observasi lapangan dengan teknik net sweeping dan jelajah. Dari hasil identifikasi jenis kupu-kupu yang dilakukan di sekitar kawasan UPR menunjukkan bahwa jumlah total jenis kupu-kupu yang ditemukan sebanyak 10 spesies yang tergolong ke dalam empat famili masing-masing yaitu famili Nymphalidae (3 jenis), famili Pteridae (5 jenis), famili Papilionidae (1 jenis), dan Lycaenidae (1 jenis), dengan total jumlah individu sebanyak 30 ekor, yang di dominasi oleh spesies *Acraea terpsicore*.

Kata kunci: *Lepidoptera*, Identifikasi, Universitas Palangkaraya

Abstract - Butterflies are a type of insect from the order lepidoptera which have an important role in maintaining the balance of the ecosystem. However, the diversity of butterfly species in Indonesia is under threat of extinction. In the area of the Palangkaraya University (UPR) forest area has experienced quite extensive forest fires so that it directly impacts the habitat of butterflies and the pollution caused by smoke. The research objective was to identify the types of butterflies in Palangkaraya University on land after burning and land which had not been burned. The research method uses field observation methods with net sweeping and roaming techniques. The results of the identification of butterfly species carried out around the UPR area showed that the total number of butterfly species found was 10 species belonging to four families respectively, namely Nymphalidae family (3 types), Pteridae family (5 species), Papilionidae (1 species), and Lycaenidae (1 species), with a total number of 30 individuals, which are dominated by *Acraea terpsicore*.

Keywords: *Lepidoptera*, Identification, Palangkaraya University

PENDAHULUAN

Kupu-kupu merupakan salah satu jenis serangga dari ordo *lepidoptera* yang memiliki peranan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem, yaitu sebagai salah satu satwa penyerbukan pada proses fertilisasi pada bunga. Serangga unik ini dapat dijadikan indikator perubahan lingkungan karena sifatnya yang rentan terhadap adanya gangguan disekitarnya (Wina Oktaviati & Slamet Rifanjani, 2019).

Persebaran kupu-kupu terdapat diseluruh permukaan bumi, kecuali di daerah beriklim dingin. Ada sekitar 17.500 spesies kupu-kupu di dunia. Di kalimantan terdapat sekurang-kurangnya 800 spesies (Peggie, 2014). Namun keanekaragaman jenis kupu-kupu di Indonesia mengalami ancaman

kepunahan. Ancaman tersebut disebabkan oleh pengaruh banyak hal seperti alih fungsi lahan menjadi kawasan pertanian, polusi udara, hilangnya ketersediaan air permukaan tanah, pencemaran lingkungan, kerusakan habitat, dan perburuan untuk koleksi (Susetya, 2014). Di wilayah Hutan kampus Universitas Palangka Raya (UPR) sudah mengalami kebakaran hutan yang cukup luas sekitar 22,6 hektar (Kompas, 2019) sehingga secara langsung berdampak bagi habitat kupu-kupu dan polusi yang ditimbulkan karena asap. Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kupu-kupu yang berada di kawasan Universitas Palangkaraya dalam kondisi lahan yang tidak terbakar dan lahan setelah terbakar.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan selama bulan Oktober-November di tiga lokasi yang berbeda yaitu di halaman Terbuka Rektorat UPR, di halaman Lab Terpadu UPR, dan di lahan terbakar kawasan UPR.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah jaring serangga, toples, piring dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah malaga, pisang dan gula.

Metode penelitian menggunakan metode observasi lapangan dengan teknik sweeping net dan jelajah (Coote, 2000). Penangkapan kupu-kupu juga menggunakan *food trap* untuk menarik perhatian kupu-kupu. Food trap terbuat dari malaga yang dicampur dengan pisang dan gula dan diletakkan di atas piring. Pengumpulan data dilakukan pada pagi hari pukul 08.00-12.00 WIB. Kemudian kupu-kupu diidentifikasi berdasarkan literatur Peggie dan Amir (2006).



Gambar 1. Peta Penelitian Di Sekitar Universitas Palangka Raya

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Identifikasi Jenis Kupu-Kupu di Universitas Palangka Raya

Hasil identifikasi jenis kupu-kupu yang dilakukan disekitar kawasan UPR menunjukkan bahwa jumlah total jenis kupu-

kupu yang di temukan sebanyak 10 spesies yang tergolong ke dalam empat famili masing-masing yaitu famili *Nymphalidae* (3 jenis), famili *Pteridae* (5 jenis), *Papilionidae* (1 jenis) dan famili *Lycaenidae* (1 jenis), dengan jumlah individu sebanyak 30 ekor.

Tabel 1. Jumlah jenis kupu-kupu disekitar kawasan Universitas Palangka Raya

No	Famili	Jenis	Halaman rektorat UPR	Halaman Lab Terpadu UPR	Lahan Terbakar
1.	<i>Nymphalidae</i>	<i>Acraea terpsicore Junonia</i>	5	3	1
		<i>orityba</i>	1	2	-
		<i>Junonia coenia</i>	1	-	-
2.	<i>Pteridae</i>	<i>Catopsilia Pumona</i>	-	1	-
		<i>Catopsilia pyranthe</i>	-	1	-
		<i>Appias olferna</i>	2	-	-
		<i>Appias libythea</i>	-	-	-
		<i>Eurema blanda</i>	1	1	1
3.	<i>Papilionidae</i>	<i>Papilio demoleus</i>	-	1	-

4	<i>Lycanidae</i>	<i>Udara placidula</i>	-	2	-
Jumlah	4	10	13	15	2

Hasil penelitian tersebut jumlah jenisnya masih sedikit apabila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan Indriani *et al.* (2010) di Pondok Aung Taman Nasional Tanjung Puting Kalimantan Tengah, tercatat 76 spesies dari lima famili berhasil ditemukan.

2. Spesies Kupu-Kupu Yang Diperoleh di Universitas Palangka Raya

Jenis kupu-kupu yang paling banyak ditemukan berasal dari suku *Pleridae*, yang

didominasi oleh spesies *Acraea terpsicore* terbanyak terdapat di Halaman Lab Terpadu UPR. Hal ini disebabkan oleh beberapa jenis tumbuhan sebagai tumbuhan pakan bagi suku *Pleridae* ditemukan paling banyak di lokasi tersebut. Jenis tumbuhan tersebut berasal dari suku *Asteraceae* dan *Fabaceae*. Suku tumbuhan yang menjadi *Foodplant* bagi kupu-kupu suku *Pleridae* beberapa diantaranya adalah tumbuhan dari suku *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Zycophyllaceae* (Vane-Wright dan De Jong, 2003).



Junonia coenia



Junonia orityba



Eurema blanda



Acraea terpsicore



Catopsilia pumona



Catopsilia pyranthe

*Udara placidula**Papilio demoleus**Appias olferna**Appias libythea*

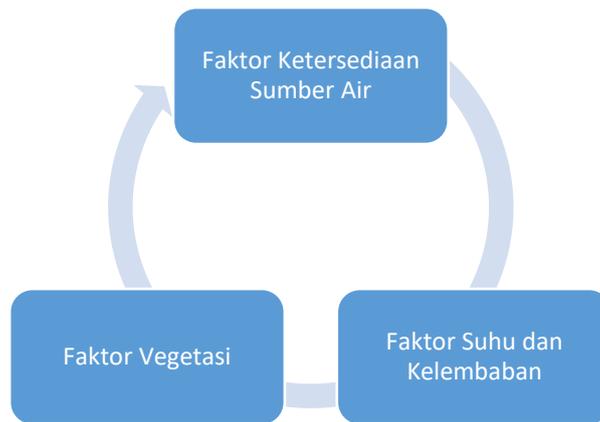
Gambar 5. Spesies Kupu-Kupu Yang Diperoleh Dokumentasi Pribadi (2019)

Jenis kupu-kupu yang paling sedikit berasal dari suku *Papilionidae*, *Papilio demoleus*. Rendahnya jumlah jenis dari suku *Papilionidae* kemungkinan disebabkan oleh variasi tumbuhan pakan yang rendah bagi jenis kupu-kupu dari suku *Papilionidae*. Jenis tumbuhan pakan bagi suku *Papilionidae* di lokasi penelitian tidak banyak ditemukan sehingga menyebabkan jenis kupu-kupu *papilionidae* juga tidak banyak ditemukan. Tumbuhan yang menjadi sumber pakan bagi kupu-kupu suku *Papilionidae* adalah tumbuhan dari suku *Annonaceae*, *Rutaceae*, *Bombacaceae*, *Lauraceae*, dan *Magnoliaceae* (Peggie dan Amir, 2006).

Jenis tumbuhan di lokasi penelitian juga mendukung keberadaan jenis kupu-kupu dari suku *Nymphalidae* dan *Lycaenidae*. Tumbuhan pakan bagi jenis kupu-kupu suku *Nymphalidae* yang ditemukan di lokasi penelitian adalah suku *Asteraceae*, *Moraceae*, dan *Rubiaceae*. Tumbuhan yang menjadi sumber pakan suku *Nymphalidae*

adalah tumbuhan dari suku *Annonaceae*, *Asteraceae*, *Moraceae*, *Rubiaceae* dan *Annacardiaceae* (Dendang, 2009). Tumbuhan pakan bagi jenis kupu-kupu dari suku *Lycaenidae* di lokasi penelitian adalah suku *Euphordiaceae* dan suku *Fabaceae*.

Kupu-kupu memiliki tiga hubungan positif antara karakteristik habitat dengan tingkat keanekaragamannya, diketahui bahwa kupu-kupu adalah satwa yang memiliki sifat poikilotermik yaitu suhu tubuhnya akan meningkat atau menurun mengikuti kondisi lingkungan sekitarnya (Sihombing 2002). Oleh karena itu kupu-kupu menyukai tempat-tempat seperti tepian sungai untuk memperoleh air (Amir et al. 2003). Pengaruh vegetasi juga berpengaruh terhadap tingkat keanekaragaman jenis kupu-kupu berkaitan dengan penyebaran kupu-kupu di tempat-tempat terdapat tumbuhan yang menjadi sumber pakan maupun shelter (Grzimek, 1975).



Gambar 6. Hubungan positif antara karakteristik habitat dengan tingkat keanekaragaman

SIMPULAN

Dari hasil penelitian kupu-kupu yang ditemukan pada tiga lokasi berbeda terdapat 10 spesies yaitu, *Acraea terpsicore*, *Junonia orityha*, *Junonia coenia*, *Catopsilia Pumona*,

Catopsilia pyranthe, *Appias olferna*, *Appias libythea*, *Eurema* dan *Udara placidula* dari empat famili yaitu Nymphalidae (3 jenis), famili Pieridae (5 jenis), famili Papilionidae (1 jenis), dan Lycaenidae (1 jenis) dengan jumlah individu 30 individu.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, M., W.A. Noerdjito, dan S.Kahono. (2003). *Kupu (Lepidoptera) Serangga Taman Nasional Gunung Halimun Jawa Bagian Barat*. Biodiversity Conservation Project in Indonesia. JICA.
- Coote LD. 2000. *CITES Identification Guide Butterflies*, Minister of Environment, Canada
- Dendang, B. 2009. "Keanekaragaman Kupu-kupu di Resort Selabintana Taman Nasional Gunung Gede Pangrao, Jawa Barat". *Jurnal Penelitian dan Konservasi Alam* 4(1) 25-36.
- Grizimeks B. 1975. *Animal Life Encyclopedia*. New York : Van Nos Trand Reinhold Company.
- Indriani, Y. Ginoga, L, N. dan Masy'ud, B. 2010. *Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu di Beberapa Tipe Habitat di Pondok Ambung Taman Nasional Tanjung Puting Kalimantan Tengah*. Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata. Institut Pertanian Bogor
- Kompas.id. 2019. *Hutan Kampus Terbakar*. Diakses pada 19 November 2019, dari <https://kompas.id/baca/nusantara/2019/08/06/hutan-kampus-terbakar>.
- Peggie, D. 2014. *Mengenal Kupu-kupu*. Jakarta: Pandu Aksara Publishing.
- Peggie dan Amir, M. 2006. *Practical Guide to the Butterflies of Bogor - Botanic Garden - Panduan Praktis Kupu-kupu di Kebun Raya Bogor*. Bogor: Pusat Penelitian Biologi, LIPI Cibinong dan Nagao Natural Environment Foundation. Tokyo.
- Sihombing, D. T. H. 2002. *Satwa Harapan I: Pengantar Ilmu dan Teknologi Budidaya*. Bogor: Pustaka Wirausaha Muda.
- Susetya RSA. 2014. *Keanekaragaman Kupu-kupu diurnal (Sub Ordo : Rhopalocera) di Kompleks Gunung Bromo KPH Surakarta Kabupaten Karanganyar Tahun 2013*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Vane-Wright, R.I., and de Jong, R. 2003. *The Butterflies of Sulawesi: annotated checklist for a critical island fauna*. *Zool. Verh. Leiden* 343 : 3-267.
- Wina Oktaviati, Slamet Rifanjan, H. A. 2019. *Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu (Ord Lepidoptera) Pada Ruang Terbuka Hijau Kota Pontianak*, Universitas Tanjungpura, Pontianak: 7, 79–85.

Optimalisasi Produksi Triterpenoid Dari Sangketan (*Achyranthes aspera*) Dengan Budidaya Organik

Optimization of Triterpenoid Production from Sangketan (Achyranthes aspera) with Organic Cultivation

Zaenal Fanani*; Umi Farida; Muhammad Bayu Nirwana

Universitas Muhammadiyah Kudus

*E-mail : zaenalfanani@umkudus.ac.id

Paper submit : 10 Desember 2019, Paper publish : Maret 2021

Abstract – The need for medicinal raw materials is increasing, in line with the increasing of traditional medicine utilization. Sangketan (*Achyranthes aspera*) is one of the potential medicinal plants, considering this plant contains active compounds that are beneficial for health. Triterpenoids are one of the main secondary metabolites of Sangketan. The purpose of this study was to determine the optimal combination of growing media, that could support the extract production from Sangketan. In Sangketan cultivation, given treatment at growing media composition of soil + rice husk charcoal, with comparison 1:1; 1:2 and 2:1. Whereas the fertigation uses goat manure fertilizer, with a concentration of 1 kg per 5 liters of water, dose of 60 ml per plant every two weeks. Sangketan is harvested after 4-5 months, then qualitative analysis is performed of resulting extracts. The research data was applied using simplex lattice design (SLD), to obtain the optimal combination of growing media. Qualitative data of Sangketan extract containing triterpenoid compounds, have been analyzed by chloroform and concentrated H₂SO₄ reagents, characterized by a reddish brown layer. Sangketan resulting extracts was applied using SLD, obtained the equation $Y = 8.94 (\text{Charcoal}) + 11.585 (\text{Soil}) + 14.26 (\text{Charcoal.Soil})$. The triterpenoid compound in Sangketan extract was proven using thin layer chromatography, showed marker compounds in form of gray spot under UV light 254 nm at Rf value 0.65.

Keywords: Sangketan, Extract, Qualitative, SLD

Abstrak – Kebutuhan akan bahan baku obat semakin meningkat sejalan dengan pemanfaatan obat tradisional yang semakin meningkat. Sangketan (*Achyranthes aspera*) adalah salah satu tanaman obat potensial, mengingat tanaman ini memiliki kandungan senyawa aktif yang bermanfaat untuk kesehatan. Triterpenoid merupakan salah satu kandungan metabolit sekunder utama dari Sangketan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kombinasi dari komposisi media tanam dan aplikasi fertigasi dengan pupuk organik, yang dapat mendukung produksi senyawa triterpenoid dari Sangketan secara optimal. Pada budidaya Sangketan diberikan perlakuan perbandingan komposisi media tanah + arang sekam padi 1:1; 1:2 dan 2:1. Sedangkan aplikasi fertigasi menggunakan pupuk organik kotoran kambing, dengan konsentrasi 1kg pupuk organik per 5 liter air, dosis 60 ml per tanaman dan diaplikasikan setiap dua minggu. Sangketan di panen setelah 4-5 bulan, kemudian dilakukan analisis kualitatif kandungan triterpenoid menggunakan metode kromatografi lapis tipis. Data yang diperoleh diaplikasikan menggunakan metode simplex lattice design (SLD), untuk memperoleh kombinasi yang optimal. Data kualitatif ekstrak Sangketan yang mengandung senyawa triterpenoid, telah dianalisis dengan pereaksi kloroform dan H₂SO₄ pekat, ditandai dengan adanya lapisan warna coklat kemeraban. Data kuantitatif rendemen ekstrak Sangketan diaplikasikan menggunakan metode simplex lattice design, diperoleh persamaan $Y = 8,94(\text{Arang}) + 11,585(\text{Tanah}) + 14,26(\text{Arang.Tanah})$. Kandungan triterpenoid pada ekstrak Sangketan dibuktikan menggunakan kromatografi lapis tipis, berupa bercak warna abu-abu di bawah sinar UV 254 nm dengan nilai Rf 0,65.

Kata kunci: Sangketan, Ekstrak, Kualitatif, SLD

PENDAHULUAN

Tanaman Sangketan (*Achyranthes aspera*) mudah tumbuh liar di di tempat terbuka dan biasanya tumbuh di pinggir – pinggir jalan, perkarangang kosong dan di ladang. Tanaman Sangketan jarang sekali orang membudidayakan seperti di tanaman di pot layaknya tanaman lainya, karena tanaman

ini kelihatan dari bentuk fisiknya bila tersentuh kulit menjadi gatal akan tetapi sebenarnya tidak gatal dan sedikit orang tahu akan kemanfaatnya ini yang menjadikan orang enggan untuk merawat dan membudidayakanya (Kurdi, 2010).

Penelitian tanaman Sangketan yang pernah dilaporkan adalah Skrining Fitokimia Terhadap Tumbuhan yang Mempunyai Daya

Sitotoksik Terbesar Terhadap *Artemia salina* dari Beberapa Tumbuhan Suku Labiatae (Muawanah, 2000). Hasil skrining fitokimia yang dilakukan terhadap daun Sangketan yang mempunyai daya sitotoksik, menunjukkan adanya kandungan minyak atsiri, senyawa terpenoid bebas, saponin triterpenoid, flavonoid dan polifenol.

Dalam upaya meningkatkan produktivitas, kualitas, dan kontinuitas tanaman obat, diperlukan upaya perbaikan teknik budidaya. Salah satu usaha tersebut adalah dengan menggunakan bahan organik untuk media tanam. Media tanam yang tepat merupakan salah satu syarat keberhasilan budidaya tanaman obat. Penggunaan media tanam yang tepat akan memberikan kondisi lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan tanaman. Media tanam yang baik memiliki kemampuan menyediakan air dan udara yang optimum (Fitriana dkk., 2012).

Pupuk kotoran hewan dan arang sekam padi merupakan bahan organik yang dapat digunakan sebagai campuran media tanam. Bahan organik mengandung sejumlah unsur hara yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Suwahyono, 2011). Dalam budidaya tanaman obat dianjurkan menggunakan bahan organik, karena apabila menggunakan pupuk kimia dikhawatirkan dapat memberikan efek negatif berupa residu kimia.

Hasil penelitian Sangketan di tingkat hilir cukup banyak, namun sebaliknya penelitian di tingkat hulu masih sangat kurang. Hal ini dikarenakan tanaman Sangketan banyak tumbuh liar, sehingga perolehan bahan baku masih bergantung pada alam. Namun sistem perolehan bahan baku tanpa adanya budidaya, pada suatu saat Sangketan menjadi langka. Selain itu mutu bahan baku sangat bervariasi, sehingga perlu disiapkan teknologi budidaya yang terstandarisasi. Dengan komposisi media tanam yang tepat dan penggunaan pupuk organik, akan mendukung pertumbuhan, produksi biomassa dan bioaktif pada Sangketan.

METODE PENELITIAN

1. Alat dan Bahan

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Farmasi STIKES Muhammadiyah Kudus. Alat untuk budidaya Sangketan adalah alat ukur, timbangan, gunting setek, sprayer, alat pertanian, paranet dengan naungan, dan alat tulis. Alat yang digunakan untuk analisis kandungan triterpenoid adalah set alat KLT, Labu ekstraktor, gelas ukur, kertas saring dan timbangan digital.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah yang diambil dari Kebun Percobaan Farmasi STIKES Muhammadiyah Kudus, arang sekam padi, kotoran ayam, kotoran kambing, kotoran sapi, polybag ukuran 10x15 untuk pembibitan, polybag ukuran 25x30 untuk penanaman. Bahan yang digunakan untuk analisis kandungan triterpenoid adalah aquades, etanol 96%, kloroform, H₂SO₄ pekat, petroleum eter, metanol, Silika Gel 60 F₂₅₄ dan vanilin.

2. Metode dan Desain Penelitian

Tanaman Sangketan yang digunakan sebagai bahan baku dipanen setelah berumur 4-5 bulan, adapun komposisi media tanam sebagai berikut:

P1 = Komposisi media tanam 1 : 1 (½ bagian tanah : ½ arang sekam padi)

P2 = Komposisi media tanam 1 : 2 (1/3 bagian tanah : 2/3 arang sekam padi)

P3 = Komposisi media tanam 2 : 1 (2/3 bagian tanah : 1/3 arang sekam padi)

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap, dilakukan tiga kali ulangan pada masing-masing komposisi media tanam, dengan aplikasi fertisasi menggunakan kotoran kambing.

Bibit yang digunakan adalah bibit hasil persemaian dari biji yang tingginya telah mencapai lebih kurang 5-10 cm, segar, tidak terserang hama dan penyakit, bentuk pertumbuhan normal dan tidak cacat.

Cara penanamannya, setiap bibit dipindahkan dari polibag persemaian ke polybag baru yang telah diisi media sesuai dengan perlakuan masing-masing. Setelah itu, seluruh polybag berisi tanaman diletakkan di dalam net house. Pemeliharaan selama penelitian yang dilakukan adalah penyiraman,

pemupukan, penyiangan, dan pengendalian organisme pengganggu tanaman. Aplikasi fertigasi dilakukan setiap dua minggu sekali dengan dosis 60 ml. Pupuk kandang untuk fertigasi menggunakan konsentrasi 1 kilogram bahan per 5 liter air.

Analisis kandungan triterpenoid dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Pengujian kualitatif triterpenoid, 2 gram serbuk kering Sangketan pada tabung reaksi diekstraksi dengan etanol 96% selama 1 jam kemudian disaring. Ekstrak kemudian dipanaskan hingga kering dan diletakkan pada cawan. Setelah kering, ditambahkan 2 ml kloroform dan 3ml H₂SO₄ pekat. Uji triterpenoid positif ditandai dengan adanya lapisan warna coklat kemerahan.

Pengujian kuantitatif triterpenoid, 500 gram serbuk kering Sangketan pada tabung reaksi diekstraksi dengan petroleum eter selama 2 jam pada suhu 50⁰ C kemudian disaring. Ekstrak kemudian dipanaskan hingga kering dan diletakkan pada cawan. Kemudian diekstraksi lagi dengan metanol selama 2 jam pada suhu 50⁰ C kemudian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bibit yang digunakan adalah bibit hasil persemaian dari biji yang tingginya telah mencapai lebih kurang 5-10 cm, segar, tidak terserang hama dan penyakit, bentuk pertumbuhannya normal dan tidak cacat. Cara penanamannya, setiap bibit dipindahkan dari polibag persemaian ke kebun percobaan yang telah diatur media sesuai dengan perlakuan masing-masing. Pemeliharaan selama penelitian yang dilakukan adalah penyiraman,

disaring. Ekstrak kemudian dipanaskan hingga kering dan diletakkan pada cawan dan siap diaplikasikan pada KLT.

Setelah didapatkan ekstrak metanol yang kering, dilarutkan dengan 1mL metanol. Sebanyak 6 μ ditotolkan dengan menggunakan *micropipet* di atas fase diam Silika Gel 60 F₂₅₄ dengan fase gerak kloroform - metanol (7:3). Pengelusian sampai jarak 8 cm, deteksi menggunakan sinar UV₂₅₄, UV₃₆₆, pereaksi semprot vanillin asam-sulfat dan sinar tampak (visibel).

3. Analisis Data

Data yang didapat berupa berat kering ekstrak metanol yang mengandung triterpenoid, dijadikan acuan tingkat produksi triterpenoid pada Sangketan. Aplikasi dengan *simplex lattice design*, dapat menunjukkan formula yang tepat terkait komposisi media tanam tanah + arang sekam padi serta fertigasi pupuk kandang. Sehingga mendukung produksi triterpenoid yang optimal pada budidaya organik Sangketan.

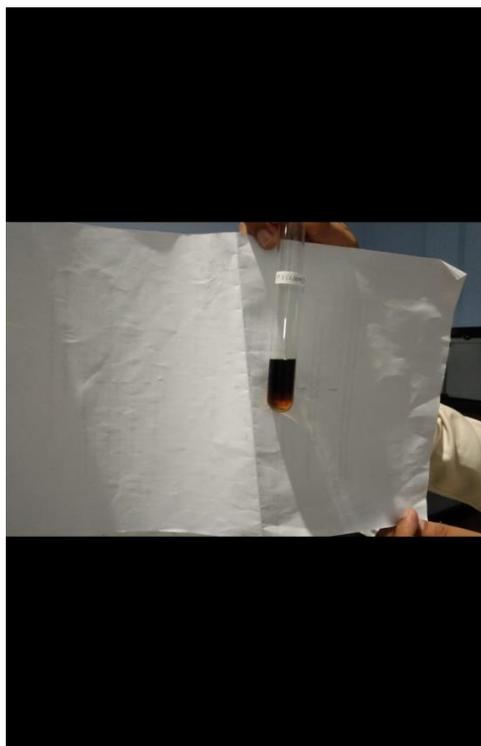
pemupukan, penyiangan, dan pengendalian organisme pengganggu tanaman. Aplikasi fertigasi dilakukan setiap dua minggu sekali dengan dosis 60 ml. Pupuk kandang untuk fertigasi menggunakan konsentrasi 1 kilogram bahan per 5 liter air. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap, dilakukan tiga kali ulangan pada masing-masing komposisi media tanam. Tanaman Sangketan yang digunakan sebagai bahan baku dipanen setelah berumur 2,5 bulan, berat hasil panen sebagai berikut (Tabel 1).

Tabel 1. Berat tanaman Sangketan

Panen\Perlakuan	P1	P2	P3
Basah	24,86 Kg	22,90 Kg	27,16 Kg
Kering	3,73 Kg	3,44 Kg	4,08 Kg

Data kualitatif ekstrak Sangketan yang mengandung senyawa triterpenoid, telah dianalisis dengan pereaksi kloroform dan H₂SO₄ pekat, ditandai dengan adanya lapisan warna coklat kemerahan (Gambar 1). Salkowski Test, sekitar 2 mg ekstrak kering

digojog dengan 1 ml kloroform dan beberapa tetes asam sulfat pekat ditambahkan di sepanjang sisi tabung reaksi. Warna merah coklat yang terbentuk pada antarmuka menunjukkan tes positif untuk triterpenoid (ROOPALATHA, 2013).



Gambar 1. Analisis dengan pereaksi kloroform dan H₂SO₄ pekat

Data kuantitatif rendemen ekstrak Sangketan diaplikasikan menggunakan metode *simplex lattice design*, diperoleh persamaan $Y = 8,94(\text{Arang}) + 11,585(\text{Tanah}) + 14,26(\text{Arang.Tanah})$. Koefisien dalam persamaan diperoleh dari perhitungan rata-rata rendemen ekstrak Sangketan (Tabel 2). Langkah-langkah optimasinya adalah

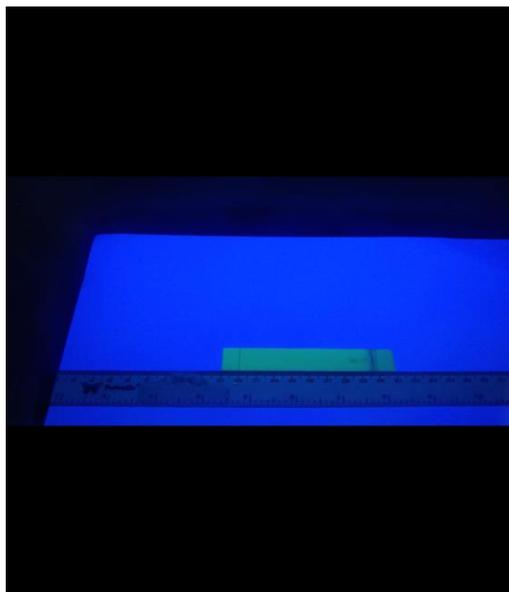
penentuan komposisi campuran menggunakan metode *simplex lattice design*, dilakukan dengan total campuran tertentu. Masing-masing bahan harus ditentukan batas minimal dan maksimal, sehingga dapat diketahui respon pengaruh tiap-tiap campuran bahan (Babaki dkk., 2017).

Tabel 2. Rata-rata rendemen ekstrak Sangketan (prosentase)

Replikasi	Arang	Tanah	Arang.Tanah
I	8,94	11,59	14,26
II	9,39	11,68	14,36
III	8,49	11,49	14,16
Rata-Rata	8,94	11,585	14,26

Kandungan triterpenoid pada ekstrak Sangketan dibuktikan menggunakan kromatografi lapis tipis, berupa bercak warna abu-abu di bawah sinar UV 254 nm dengan nilai R_f 0,65 (Gambar 2). Skrining cepat

triterpenoid telah diteliti menggunakan kromatografi lapis tipis (TLC). Pemisahan yang baik dengan fase gerak kloroform : metanol (9 : 1 v/v) (Tandon, 2011).



Gambar 2. Kromatogram

Bercak dapat diidentifikasi setelah penyemprotan reagen vanilin - asam sulfat. Bercak warna abu-abu dengan nilai Rf 0,53 dikaitkan sebagai triterpenoid untuk *A. aspera* (Ankad dkk., 2015). Analisis untuk senyawa identitas dari tanaman Sangketan, di mana telah didapatkan profil TLC berdasarkan nilai Rf. Bercak warna abu-abu di bawah sinar UV 254 nm pada nilai Rf 0,47 dapat dikaitkan sebagai triterpenoid dari *A. aspera* (Rusnoto dkk., 2019).

SIMPULAN

Data kualitatif ekstrak Sangketan yang mengandung senyawa triterpenoid, telah dianalisis dengan pereaksi kloroform dan H₂SO₄ pekat, ditandai dengan adanya lapisan warna coklat kemerahan. Data kuantitatif rendemen ekstrak Sangketan diaplikasikan menggunakan metode simplex lattice design, diperoleh persamaan $Y = 8,94(\text{Arang}) + 11,585(\text{Tanah}) + 14,26(\text{Arang.Tanah})$. Kandungan triterpenoid pada ekstrak Sangketan dibuktikan menggunakan kromatografi lapis tipis, berupa bercak warna abu-abu di bawah sinar UV 254 nm dengan nilai Rf 0,65.

DAFTAR PUSTAKA

- Ankad, G.M., Pai, S.R., Upadhya, V., Hurkadale, P.J., dan Hegde, H.V. 2015. Pharmacognostic evaluation of *Achyranthes coynei* : Leaf. Egyptian journal of basic and applied sciences. 2(2015):25-31.
- Babaki, M. Yousefi, M. Habibi, Z. dan Mohammad, M. 2017. Process Optimization for Biodiesel Production from Waste Cooking Oil Using Multi-Enzyme Systems Through Response Surface Methodology. Journal of Renewable Energy.
- Fitrianah, L., Fatimah, S., dan Hidayati, Y. 2012. PENGARUH KOMPOSISI MEDIA TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN SAPONIN PADA DUA VARIETAS TANAMAN GENDOLA (*Basella* sp). Agrovigor. 5 (1).
- Kurdi, A. 2010. Tanaman Herbal Indonesia. <https://aseranikurdi.files.wordpress.com/2011/09/tanaman-herbal.pdf>.

- Muawanah, A. 2000. Skrining Fitokimia Terhadap Tumbuhan yang Mempunyai Daya Sitotoksik Terbesar Terhadap *Artemia salina* (Leach) dari Beberapa Tumbuhan Suku Labiatae. Tesis. Fakultas Farmasi Universitas Surabaya.
- ROOPALATHA, U.C., dan NAIR, V.M. 2013. PHYTOCHEMICAL ANALYSIS OF SUCCESSIVE REEXTRACTS OF THE LEAVES OF MORINGA OLEIFERA LAM. *Int J Pharm Pharm Sci.* 5(3):629-634.
- Rusnoto, Fanani, Z., dan Nisak, A.Z. 2019. Thin Layer Chromatographic Identification of the Whole Plant of Sangketan (*Achyranthes Aspera*). *Journal of Physics: Conf. Series.* 1179: 012125.
- Suwahyono, U. 2011. Petunjuk Praktis Penggunaan Pupuk Organik Secara Efektif Dan Efisien. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tandon, N. 2011. Quality standards of Indian medicinal plants, vol. 9. New Delhi: Indian Council of Medical Research

Pertumbuhan Bibit F0 Jamur Tiram Dan Jamur Merang Pada Media Alternatif Tepung Biji Jewawut Dengan Konsentrasi Berbeda

Suparti*, Zaimatu Sholihah

Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jalan A Yani Pabelan Kartasura Tromol Pos 1 Surakarta Jawa Tengah

Email : sup168@ums.ac.id

Paper submit : 17 Maret 2021, Paper publish: Maret 2021

Abstrak- Karbohidrat merupakan nutrisi yang paling dibutuhkan miselium jamur untuk tumbuh. Tepung biji jiwawut memiliki kandungan karbohidrat yang lebih tinggi, sehingga dapat digunakan sebagai pengganti kentang untuk pembuatan bibit F0. Kentang mengandung 19,10 g karbohidrat, sedangkan tepung biji jiwawut memiliki kandungan karbohidrat sebesar 68,32 g. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan miselium bibit F0 jamur tiram dan jamur merang yang ditumbuhkan pada media tepung jiwawut dengan konsentrasi yang berbeda. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial terdiri dari 2 faktor yaitu konsentrasi media tepung biji jiwawut dan jenis jamur. Teknik analisis data menggunakan eskriptif kualitatif. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan rerata pertumbuhan miselium jamur terbaik pada J2T2 (Konsentrasi tepung biji jiwawut 15%, indukan jamur merang) yaitu dengan diameter 3,1 cm dan miselium yang rapat. Sedangkan rerata pertumbuhan miselium jamur terendah pada J1T3 (Konsentrasi tepung biji jiwawut 20%, indukan jamur tiram) dengan miselium yang tidak mengalami pertumbuhan.

Kata kunci: tepung biji jiwawut, jamur tiram, jamur merang, pertumbuhan miselium

Abstract - Carbohydrate is the most needed nutrient of mushroom mycelium growth. Foxtail millet flour has higher carbohydrate content that can be used as a substitute for potatoes in the manufacture of F0 mushrooms seed. Potato contains 19,10 g carbohydrate, while foxtail millet flour contains 68,32 g carbohydrate. The research aims to determine the growth of F0 oyster mushroom and straw mushroom seed with use foxtail millet flour as alternative media on different concentrations. This research used experimental method research with Completely Randomized Design (CRD) of factorial pattern, which consist of two factors are concentration of foxtail millet flour and type of mushroom. The analysis technique used qualitative descriptive data. Based on the results of the research, the best average of growth was speed mycelium on J2T2 (Concentration of foxtail millet 15%, straw mushroom) with the diameter of mycelium is 3,1 cm and the density of mycelium is tight. Whereas the low average of growth was mycelium on J1T3 (Concentration of foxtail millet 20%, oyster mushroom) mycelium was not grow.

Keywords: foxtail millet flour, straw mushroom, oyster mushroom, mycelium growth

PENDAHULUAN

Bibit F0 diperoleh dari spora yang membentuk hifa, berupa benang-benang halus. Hifa akan tumbuh semakin kompleks kemudian membentuk miselium jamur. Miselium akan membentuk cabang-cabang pada permukaan media dan tumbuh sempurna menutupi seluruh media (Achmad, 2011). Berdasarkan penelitian Pertiwi (2017), bibit F0 jamur tiram dan jamur merang dapat tumbuh pada media ekstrak, bubur dan tepung dengan bahan dasar singkong. Hasil pertumbuhan miselium terbaik yaitu pada media ekstrak dengan diameter 2,25 cm pada jamur tiram dan pada media tepung dengan diameter mencapai 8,75 cm pada jamur merang.

Pertumbuhan miselium tiap spesies jamur dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu, kandungan air dan kelembapan udara yang berbeda-beda. Suhu yang dibutuhkan jamur tiram untuk pembentukan miselium adalah 20°C-30°C, sedangkan jamur merang 30°C-32°C dengan kelembapan 80%-90%. Miselium jamur tiram akan tumbuh optimal bila kandungan air dalam media berkisar antara 70%-75% (Wiardani, 2010). Berdasarkan penelitian Suparti (2017), kualitas indukan jamur dan sterilnya alat dan bahan yang digunakan dalam proses inokulasi juga mempengaruhi pertumbuhan miselium. Media yang biasa digunakan dalam pembuatan bibit F0 adalah *Potatoes Dextrose Agar* (PDA). Media ini menggunakan kentang sebagai sumber nutrisinya.

Berdasarkan penelitian Singgih (2015), dalam 100 g kentang terkandung 19,10 g karbohidrat, 2,00 g protein, 0,10 g lemak, 11,00 mg kalsium, 56 mg fosfor dan 1,00 mg besi.

Para petani jamur biasanya membeli bibit F0 di lembaga-lembaga penelitian yang berkaitan dengan jamur. Namun, harga bibit F0 jamur tiram dan jamur merang yang ada terbilang cukup mahal yaitu berkisar antara Rp. 400.000–Rp. 1.000.000 dalam kemasan cawan petri (Asegab, 2010). Para petani jamur dapat membuat bibit F0 sendiri, namun terkendala dengan harga PDA instan yang cukup mahal, dimana PDA dengan merek MERCK dalam kemasan 500 g memiliki harga Rp. 1.385.000 (Tokopedia, 2018). Hal ini dapat diatasi dengan pembuatan PDA buatan untuk menekan biaya produksi.

Jamur tiram dan jamur merang termasuk dalam 4 spesies jamur konsumsi yang paling diminati oleh masyarakat. Jamur tiram dan jamur merang juga memiliki kemampuan beradaptasi yang tinggi, sehingga menjadikan kedua jamur ini mudah untuk dibudidayakan. Berdasarkan penelitian Betharia (2017), miselium jamur tiram dan jamur merang sudah mengalami pertumbuhan sejak hari ketiga dan sudah memenuhi cawan petri setelah hari ketujuh inokulasi pada media alternatif dengan bahan dasar biji nangka. Berdasarkan penelitian Thongklang (2010), karbohidrat merupakan nutrisi yang paling penting untuk pertumbuhan miselium jamur. Biji-bijian mengandung karbohidrat, seperti pati dan gula sederhana yang dapat digunakan secara langsung sebagai nutrisi bagi pertumbuhan miselium jamur (Utoyo, 2010). Salah satu biji-bijian yang mengandung karbohidrat tinggi adalah biji jiwawut.

Selama ini, biji jiwawut hanya dimanfaatkan sebagai pakan burung. Sedangkan dalam budidaya jamur, media biji jiwawut telah dimanfaatkan untuk media bibit F2 (Sunarmi, 2010). Biji jiwawut juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan, namun biasanya biji ini diolah terlebih dahulu menjadi tepung. Berdasarkan penelitian Setiadi (2015), substitusi tepung jiwawut

kedalam nugget ayam dapat meningkatkan kadar Fe (zat besi) dalam nugget ayam. Berdasarkan penelitian Wijaya (2010), bahwa jiwawut yang dibuat tepung akan mengandung karbohidrat sebanyak 68,32%, kadar air 12,86%, kadar abu 2,67%, kadar lemak 9,03%, kadar protein 7,12% dan kadar serat 10,86%. Kandungan karbohidrat yang tinggi dalam tepung biji jiwawut berpotensi dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pengganti media PDA pada pembibitan F0 dari jamur tiram dan jamur merang.

Penggunaan media tepung dalam pembuatan bibit F0 memiliki keunggulan berupa daya simpan media yang relatif lama. Berdasarkan penelitian Yusron (2017), kentang hitam dapat dimanfaatkan sebagai media alternatif untuk pertumbuhan miselium bibit F0. Hasil pertumbuhan miselium terbaik yaitu pada media tepung, dimana miselium jamur tiram mencapai diameter 2,15 cm dan jamur merang mencapai 8 cm. Selain itu, berdasarkan penelitian Lesmana (2016), konsentrasi tepung beras putih yang dapat digunakan sebagai campuran media PDA sebagai media pertumbuhan miselium jamur yaitu 10%, 20% dan 30%. Hasil pertumbuhan miselium jamur terbaik adalah dengan menggunakan perbandingan konsentrasi 20%.

Sebelumnya telah dilakukan pra penelitian menggunakan berbagai konsentrasi tepung yaitu 10%, 20% dan 30%. Namun, pada konsentrasi 30% media yang dihasilkan tidak sesuai dengan yang diharapkan, karena media menjadi terlalu padat sehingga akan menyulitkan peneliti saat penuangan media kedalam cawan petri. Maka, peneliti mengubah perbandingan konsentrasi tepung jiwawut menjadi 10%, 15% dan 20%.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Budidaya Jamur Universitas Muhammadiyah Surakarta. Penelitian ini merupakan penelitian dengan metode eksperimen yang menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan faktor perlakuan faktorial serta menggunakan satu kali pengulangan.

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah diameter dan kerapatan miselium. Teknik analisis data yang digunakan adalah deskriptif kualitatif.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: *autoclave*, blender, oven, erlenmeyer, gelas ukur, pinset, scalpel permanen, timbangan digital, lampu bunsen, kassa, kaki tiga, cawan petri dan LAF. Sedangkan bahan yang dibutuhkan antara lain: biji jecawut, indukan jamur tiram dan jamur merang, aquades, gula, agar-agar, *aluminium foil*, *plastic wrap*, alkohol 70%, karet gelang, kapas dan kertas payung.

Pelaksanaan penelitian diawali dengan sterilisasi alat, kemudian pembuatan media diawali dengan menimbang 10 g tepung biji jecawut, 90 ml aquades untuk konsentrasi

10%, 15 g tepung biji jecawut, 85 ml aquades untuk konsentrasi 15%, 20 g tepung biji jecawut, 80 ml aquades untuk konsentrasi 10% serta 1,6 g agar-agar dan 2 g gula pada tiap konsentrasi. Kemudian memasukkan semua bahan kecuali agar pada tiap erlenmeyer sambil dihomogenkan dan dipanaskan, setelah suhu mulai naik memasukkan agar dan menghomogenkan sampai hampir mendidih. Kemudian mensterilisasi media yang diperoleh dan menuangkan pada cawan petri. Setelah itu, menginokulasi spora dari indukan jamur tiram dan jamur merang kedalam media dan diinkubasi pada suhu 22°C-28°C selama 7 hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang pemanfaatan tepung biji jecawut sebagai

media alternatif untuk pertumbuhan bibit F0 jamur tiram dan jamur merang, diperoleh hasil pertumbuhan miselium F0 jamur yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 1 Rerata pertumbuhan miselium jamur tiram dan jamur merang pada media tepung biji jecawut dengan konsentrasi 10%, 15% dan 20% pada hari ke-3 dan ke-7

Konsentrasi	Pertumbuhan Miselium							
	Hari ke-3				Hari ke-7			
	Jamur Tiram		Jamur Merang		Jamur Tiram		Jamur Merang	
d (cm)	K (rapat/tidak rapat)	d (cm)	K (rapat/tidak rapat)	d (cm)	K (rapat/tidak rapat)	d (cm)	K (rapat/tidak rapat)	
10%	0	-	1,4	Tidak Rapat	1,2	Tidak rapat	1,75	Rapat
15%	1,1	Rapat	2,25	Rapat	1,6	Rapat	3,1*	Rapat
20%	0	-	0,9	Tidak Rapat	0**	-	1	Tidak Rapat

Keterangan:

d : Diameter

K : Kerapatan

* : Pertumbuhan paling cepat

** : Pertumbuhan paling lambat

Berdasarkan data tabel 1, pertumbuhan miselium jamur tiram hari ke-3 memiliki rata-rata kecepatan tumbuh yang paling besar yaitu pada konsentrasi tepung jecawut 15% dengan diameter miselium 1,1 cm dan memiliki kerapatan miselium yang rapat, sedangkan dua konsentrasi lainnya belum mengalami pertumbuhan. Kemudian pada hari ke-7 pertumbuhan miselium jamur tiram, memiliki rata-rata pertumbuhan yang paling besar juga pada konsentrasi tepung jecawut 15% dengan diameter miselium 1,6 cm dan

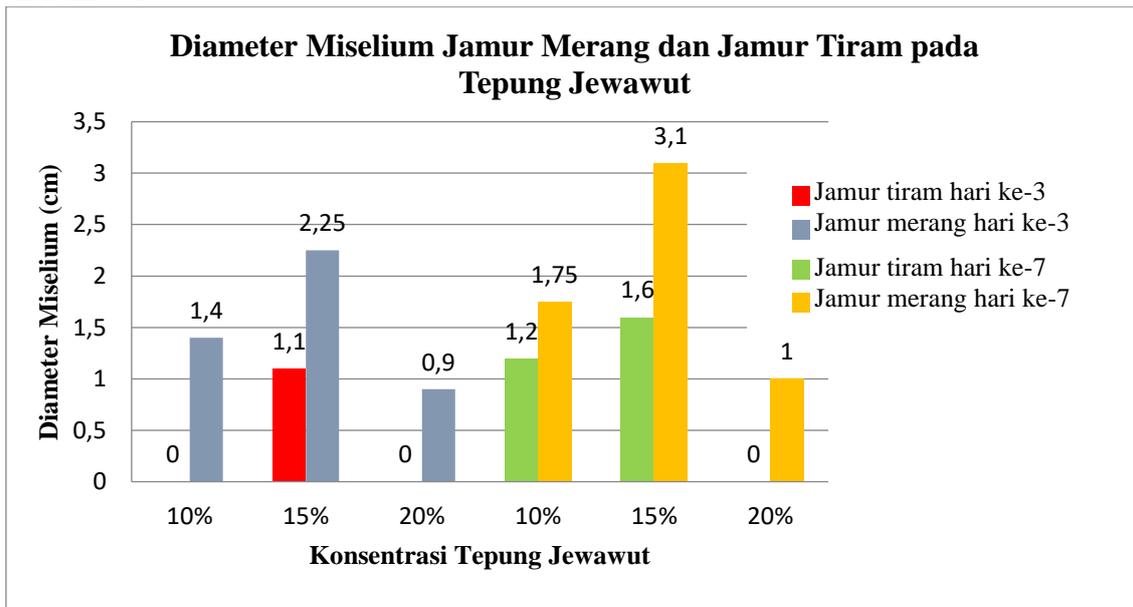
memiliki kerapatan miselium yang rapat, sedangkan pada konsentrasi tepung jecawut 10% sudah mengalami pertumbuhan dengan diameter miselium 1,2 cm dan kerapatan miselium yang tidak rapat serta pada konsentrasi 20% tidak mengalami pertumbuhan.

Pada jamur merang berdasarkan data tabel 1, pertumbuhan miselium jamur merang hari ke3 memiliki rata-rata kecepatan tumbuh yang paling besar yaitu pada konsentrasi tepung jecawut 15% dengan

diameter 2,25 cm dan memiliki kerapatan miselium yang rapat, sedangkan dua konsentrasi lainnya sudah mengalami pertumbuhan, namun lebih lambat. Kemudian pada hari ke-7 pertumbuhan miselium jamur merang memiliki rata-rata pertumbuhan yang paling besar, juga pada konsentrasi tepung jecawut 15% dengan diameter miselium 3,1 cm dan memiliki

kerapatan miselium yang rapat, sedangkan pada konsentrasi tepung jecawut 10% sudah mengalami pertumbuhan dengan diameter miselium 1,75 cm dan kerapatan miselium yang rapat serta pada konsentrasi 20% juga mengalami pertumbuhan namun paling lambat dengan diameter 1 cm dan kerapatan miselium yang tidak rapat.

1. Diameter



Gambar 1. Grafik pertumbuhan diameter miselium jamur tiram dan jamur merang pada media tepung jecawut

Perbedaan pertumbuhan miselium jamur tiram dan jamur merang disebabkan karena adanya perbedaan konsentrasi tepung biji jecawut. Perbedaan ini menyebabkan adanya perbedaan nutrisi disetiap konsentrasi tepungnya. Hal ini sejalan dengan penelitian Handiyanto (2013), bahwa perbedaan konsentrasi air cucian beras dapat mempengaruhi kecepatan pertumbuhan miselium jamur karena terdapat perbedaan nutrisi pada masing-masing media. Pertumbuhan terbaik miselium jamur tiram dan jamur merang seperti pada gambar 1 yaitu pada konsentrasi media 15% disebabkan karena nutrisi yang dibutuhkan miselium jamur tiram dan jamur merang untuk tumbuh terpenuhi sehingga pertumbuhan miselium bibit F0 jamur merang dan jamur tiram dapat optimal.

Berdasarkan gambar 1, diperoleh pertumbuhan diameter miselium jamur merang dan jamur tiram pada konsentrasi media 10% dan 20% memiliki ukuran yang lebih kecil dibanding miselium pada konsentrasi 15%. Lebih kecilnya diameter miselium jamur merang dan jamur tiram yang tumbuh pada konsentrasi 10% dan 20% ini dimungkinkan karena ketidakcocokan media. Hal ini sejalan dengan penelitian Muyasarah (2017), spora yang berada pada lingkungan media yang cocok akan tumbuh dengan baik. Apabila lingkungan tidak cocok maka spora jamur akan membutuhkan lebih banyak waktu untuk beradaptasi dan membentuk hifa.

Faktor lain yang mempengaruhi lebih kecilnya ukuran diameter miselium jamur tiram dan jamur merang pada konsentrasi 10% dan 20% karena adanya perbedaan

kadar air yang terkandung dalam media. Miselium jamur dapat tumbuh apabila media tumbuhnya memiliki kadar air yang berkisar antara 70%-75% (Sumarsih, 2010). Sedangkan kadar air pada konsentrasi 10% dimungkinkan terlalu banyak serta kadar air pada konsentrasi 20% dimungkinkan terlalu sedikit, sehingga dapat menghambat pertumbuhan miselium jamur tiram. Hal ini sejalan dengan penelitian Seswati (2013), kadar air yang terlalu sedikit ataupun terlalu banyak dalam media miselium jamur tiram akan berpengaruh pada pertumbuhan miseliumnya karena dapat menghambat penyerapan nutrisi.

Nutrisi menjadi salah satu faktor yang menentukan pertumbuhan miselium jamur tiram dan jamur merang. Tepung jewawut selain memiliki kandungan nutrisi yang tinggi juga memiliki zat anti nutrisi seperti, tanin sebesar 0,06% dan asam fitat sebesar 2,91%-3,30% (Badau, 2005 dan Herodian, 2011 dalam Soeka, 2017). Pengikatan nutrisi oleh zat anti nutrisi ini dapat menghambat penyerapan nutrisi oleh miselium jamur. Pada konsentrasi 10% dengan komposisi tepung biji jewawut yang lebih sedikit dimungkinkan zat antinutrisi didalamnya juga lebih sedikit, sedangkan pada konsentrasi 20% memiliki komposisi tepung yang paling banyak sehingga zat antinutrisi didalamnya menjadi paling banyak sehingga pertumbuhan diameter miselium jamur merang paling lambat bahkan pada miselium jamur tiram tidak mengalami pertumbuhan.

Keuntungan penggunaan biji-bijian sebagai media pertumbuhan miselium jamur adalah terdapatnya kandungan karbohidrat, seperti pati dan gula sederhana yang dapat digunakan secara langsung sebagai nutrisi bagi pertumbuhan miselium jamur (Utoyo, 2010). Namun, tingginya kadar karbohidrat pada media tepung biji jewawut juga merupakan substrat yang baik bagi jasad

renik sehingga akan memungkinkan terjadinya kontaminasi. Miselium jamur harus berwarna putih dan tumbuh dari jaringan yang diinokulasi (Achmad, 2011). Miselium jamur merang dan jamur tiram yang diinokulasi pada media tepung jewawut memang berwarna putih seperti yang terlihat pada gambar 2 dan 3. Namun, pada media yang telah diinokulasi mengalami kontaminasi, walaupun tidak sampai pada miselium jamur. Hal ini dimungkinkan tidak akan mempengaruhi kualitas miselium yang tumbuh, namun akan menghambat pertumbuhan miselium baik pada jamur merang dan jamur tiram.

Lambatnya pertumbuhan miselium jamur akibat adanya kontaminasi ini sejalan dengan penelitian Suparti (2017), bahwa kontaminasi dapat menyebabkan pertumbuhan miselium jamur melambat dan tidak menyebar. Kontaminasi dapat terjadi karena alat dan bahan yang digunakan kurang steril sehingga media yang digunakan terkontaminasi dan proses inokulasi jamur yang kurang steril. Kualitas indukan jamur yang tidak bagus juga akan mempengaruhi pertumbuhan miselium jamur sehingga dapat menyebabkan terjadinya kontaminasi. Indukan jamur merang yang digunakan saat inokulasi dimungkinkan memiliki kualitas yang lebih baik dibanding indukan jamur tiram sehingga pertumbuhan miselium jamur merang lebih baik.

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan miselium bibit F0 jamur tiram dan jamur merang yang lain seperti suhu, kelembapan, O₂ dan pH. Suhu yang dibutuhkan jamur tiram untuk pembentukan miselium adalah 20°C-30°C dengan kelembapan 80%-85%. Pada jamur merang membutuhkan suhu 30-32°C dengan kelembapan 80%-90% untuk menumbuhkan miselium (Wiardani, 2010).



Gambar 2. Pertumbuhan miselium jamur paling optimal dengan konsentrasi tepung jiwawut 15% (a) jamur tiram dan (b) jamur merang



Gambar 3. Pertumbuhan miselium jamur yang tidak optimal dengan konsentrasi tepung jiwawut 20% (a) jamur tiram dan (b) jamur merang

2. Kerapatan

Miselium jamur merang dan jamur tiram memiliki karakteristik kerapatan yang sama yaitu rapat. Tingkat kerapatan miselium akan semakin menurun jika bibit terus menerus diturunkan (Sainsjournal-fst11, 2015). Berdasarkan penelitian (Astuti, 2017), semakin tinggi kandungan karbohidrat maka semakin banyak nutrisi yang diserap oleh miselium sehingga miselium semakin rapat. Berdasarkan hasil penelitian yang disajikan pada tabel 2, jamur tiram dan jamur merang memiliki miselium yang rapat. Namun, miselium jamur tiram dengan konsentrasi 10% dan jamur merang dengan konsentrasi 20% tidak sejalan dengan teori dan penelitian yang terdahulu, dimana diperoleh miselium jamur yang tidak rapat. Hal ini disebabkan karena pertumbuhan miselium yang belum merata serta dimungkinkan akibat dari adanya kontaminasi sehingga terjadi

persaingan dalam penyerapan nutrisi antara miselium jamur dengan kontaminan yang dapat menyebabkan kurangnya nutrisi pada miselium jamur merang sehingga miseliumnya menjadi kurang rapat.

SIMPULAN

Miselium bibit F0 jamur tiram dan jamur merang dapat tumbuh pada media alternatif tepung biji jiwawut dengan konsentrasi yang berbeda. Pertumbuhan miselium bibit F0 terbaik diperoleh pada konsentrasi 15%. Sedangkan pertumbuhan miselium bibit F0 yang paling tidak optimal, pada konsentrasi 20%. Saran untuk penelitian berikutnya perlu diperhatikan kembali tingkat kesterilan media maupun indukan jamur serta kualitas dari indukan jamur, agar miselium bibit F0 yang diperoleh dapat tumbuh secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Mugiono, Arlianti, Tias dan Azmi, Chotimatul. 2011. *Panduan Lengkap Jamur*. Depok: Panebar Swadaya.
- Asegab, Muad. 2010. *Bisnis Pembibitan Jamur Tiram, Jamur Merang dan Jamur Kuping*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.

- Astuti, Novita Indri. 2017. Pertumbuhan Miselium Bibit F1 Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) dan Jamur Merang (*Volvariella volvacea*) pada Media Biji Kacang Tolo dan Biji Turi dari Bibit F0 Media Ubi Ungu. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Betharia, Nawangwulan Rhaina. 2017. Pemanfaatan Biji Nangka sebagai Media Alternatif untuk Pertumbuhan Bibit F0 Jamur Tiram dan Jamur Merang. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Handiyanto, Sugeng, Hastuti, Utami Sri dan Prabaningtyas, Sitoresmi. 2013. Kajian Penggunaan Air Cucian Beras sebagai Bahan Media Pertumbuhan Biakan Murni Jmur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus* var. *florida*). *Skripsi*. Universitas Negeri Malang.
- Lesmana, Agung, Triyanti, Merti dan Widiya, Mareta. 2016. Pengaruh Penambahan Tepung Beras Putih pada Media *Potatoe Dextrose Agar (PDA)* terhadap Miselium Biakan Murni Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). *Skripsi*. STKIP PGRI Lubuklinggau.
- Muyasarah, Fatimah. 2017. Pertumbuhan Bibit F0 Jamur Tiram dan Jamur Merang Pada Media Ubi Jalar Ungu. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Pertiwi, Anita Prabawati. 2017. Pemanfaatan Singkong sebagai Media Alternatif untuk Pertumbuhan Bibit F0 Jamur Tiram dan Jamur Merang. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sainsjournal-fst11. 2015. *Miselium Jamur Tiram Putih*. http://sainsjournal-fst11.web.unair.ac.id/artikel_detail-140062-MIKROBIOLOGI-Miselium%20Jamur%20Tiram%20Putih.html. Diakses pada tanggal 23 Januari 2018.
- Seswati, Ramza, Nurmiati dan Periadnadi. 2013. Pengaruh Pengaturan Keasaman Media Serbuk Gergaji Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jamur Tiram Coklat (*Pleurotus cystidiosus* O.K. Miller). *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 2(1). Hal: 31-36.
- Setiadi, Yuwono, Sunarto, Hutagalung, Sihong P. 2015. Potensi Tepung Jewawut dalam Meningkatkan Kadar Fe dan Daya Terima Nugget Ayam. *Jurnal Riset Kesehatan*, 4(2). Hal: 756-762.
- Singgih, Widian Dharma dan Harijono. 2015. Pengaruh Substitusi Proporsi Tepung Beras Ketan Dengan Kentang Pada Pembuatan Wingko Kentang. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3 (4). Hal: 1573-1583.
- Soeka, Yati Sudaryati dan Sulistiani. 2016. Profil Vitamin, Kalsium, Asam Amino dan Asam Lemak Tepung Jewawut (*Setaria italica* L.) Fermentasi. *Jurnal Biologi Indonesia*, 13(1). Hal: 85-96.
- Sumarsih, Sri. 2010. *Untung Besar Usaha Bibit Jamur Tiram*. Depok: Panebar Swadaya
- Sunarmi, Yohana Ipuk. 2010. *Usaha 6 Jenis Jamur Skala Rumah Tangga*. Jakarta: Panebar Swadaya.
- Suparti, dan Nurul Karimawati. 2017. Pertumbuhan Bibit F0 Jamur Tiram dan Jamur Merang pada Media Umbi Talas dengan Konsentrasi yang Berbeda. *Bioeksperimen*, 3(1).Hal: 64-72.
- Thongklang, N, et al. 2010. Culture Condition, Inoculum Production and Host Response of a Wild Mushroom *Phlebopus portentosus* Strain CMUHH121-005. *Maejo International Journal of Science and Technology*, 5(3). Pages: 413-425.
- Tokopedia, 2018. *Toko Laboratorium PDA MERCK*. <https://www.tokopedia.com/tokolaboratorium/potato-dextrose-agar-500-g-merck-1101300500-pda-merck>. Diakses pada tanggal 23 Januari 2018.
- Utoyo, Norwiyono. 2010. *Bertanam Jamur Kuping Di Laban Sempit*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Wiardani, Isnaen. 2010. *Budi Daya Jamur Konsumsi*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Wijaya, Erinna Nydia. 2010. Pemanfaatan Tepung Jewawut (*Pennisetum glaucum*) dan Tepung Ampas Tahu dalam Formulasi *Snack Bar*. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Yusron, Farid Nur. 2017. Pemanfaatan Umbi Kentang Hitam sebagai Media Alternatif untuk Pertumbuhan Bibit F0 Jamur Tiram dan Jamur Merang. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Kualitas Penyedap Rasa Alami Dalam Bentuk Cair Dari Kombinasi Berbagai Jamur Edibel Dengan Penambahan Variasi Glukosa

Aminah Asngad*, Lina Agustina*, Shinta Nur F., Akhadia S. W, Wahyu K. J.

Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jalan A Yani Pabelan Kartasura Tromol Pos 1 Surakarta Jawa Tengah
Email : aa125@ums.ac.id

Paper submit : 18 Maret 2021, Paper publish: Maret 2021

Abstrak - Penyedap rasa pada umumnya banyak menggunakan bahan kimia, sehingga berdampak kurang baik bagi kesehatan dikarenakan mengandung garam natrium yang tinggi dari asam glutamat. Kandungan garam natrium yang sangat tinggi, dapat bersifat karsinogenik dalam tubuh dan konsentrasi garam dalam darah akan meningkat. Bahan alami dari tumbuhan yang dapat digunakan sebagai bahan penyedap rasa diantaranya berbagai jenis jamur, dikarenakan memiliki kandungan protein yang cukup tinggi. Tujuan penelitian ini Untuk mengetahui Kualitas Penyedap Rasa Alami Dalam Bentuk Cair Dari Kombinasi Berbagai Jamur Edibel Dengan Penambahan Variasi Glukosa. Penelitian dilakukan di laboratorium Pendidikan Biologi, metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental. Rancangan penelitian digunakan rancangan acak lengkap pola faktorial, Faktor 1 Kombinasi Jamur (J), J_1 =Jamur merang dan tiram; J_2 =Jamur merang dan kuping; J_3 =Jamur merang dan kancing. Faktor 2 Prosentase Glukosa (P), P_1 = 7,5%, P_2 = 10% dan P_3 = 15%. Teknik analisis data yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan rata-rata kadar protein yang paling tinggi pada perlakuan Kombinasi Jamur merang dan kuping dengan glukosa 12,5% nilai 3,62 %. Hasil uji organoleptik yang meliputi rasa, aroma, warna menunjukkan perlakuan yang paling disukai panelis pada Kombinasi Jamur merang dan kuping dengan glukosa 12,5%. Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil simpulan bahwa ada perbedaan kualitas Penyedap Rasa Alami Dalam Bentuk Cair Dari Kombinasi Berbagai Jamur Dengan Penambahan Variasi Glukosa.

Kata kunci: Penyedap rasa alami, jamur, glukosa

Abstract - Flavors generally use a lot of chemicals, so they have a bad impact on health because they contain high sodium of glutamic acid. The sodium salt content is very high, it can be carcinogenic and concentration of salt in the increased blood. Natural ingredients from plants that can be used as flavoring include various types of mushrooms, because they have a high protein content. The purpose of this study was to determine the quality of natural flavoring in liquid from a combination of various mushroom with the addition of variations in glucose. The research was conducted in the Biology Education laboratory, the research method used was experiment. The research design used factorial completely randomized design, Factor 1 Combination of Mushrooms (J), J_1 = straw and oysters mushrooms; J_2 = straw and jelly mushrooms; J_3 = straw and champignon Mushrooms. Factor 2 Percentage of glucose (P), P_1 = 7.5%, P_2 = 10% and P_3 = 15%. The data analysis was descriptive qualitative. The results of the study showed the highest average protein content in the combination treatment of straw mushroom and Jelly mushroom with glucose 12.5%, the value of 3.62%. The results of the organoleptic test included taste, aroma, color showed the most preferred treatment by panelists in the combination of straw and jelly mushroom in glucose 12.5%. The conclusion was the differences quality of the liquid natural flavoring in the combination of various mushroom and glucose.

Keywords: Natural flavorings, mushrooms, glucose

PENDAHULUAN

Bahan tambahan pada makanan yang menjadikan makanan lebih enak dikenal dengan penyedap rasa. MSG (*Monosodium glutamate*) merupakan salah satu jenis penyedap rasa sintetis, karena dalam pembuatannya dengan menggunakan bahan kimia. Penyedap rasa sintetis tersebut berdampak kurang baik bagi kesehatan tubuh apabila digunakan secara berlebihan. Hal tersebut dikarenakan MSG memiliki kandungan garam natrium/sodium yang tinggi dari asam glutamat.

Kandungan garam natrium yang tinggi dari asam glutamat mampu memenuhi kebutuhan garam 20-30% tubuh yang akan terdisosiasi dengan cepat menjadi ion sodium dan glutamat bebas. Kandungan garam pada MSG yang sangat tinggi, dapat bersifat karsinogenik dalam tubuh dan konsentrasi garam dalam darah akan meningkat. Menurut hasil penelitian Bhattacharya (2011), bahwa mencit yang diberi MSG dosis 2 mg/bb/hr selama 75 hari ditemukan adanya perubahan histologi pada hepar, yang meliputi kerusakan inti hepatosit, infamasi, dan peningkatan diameter hepatosit.

Untuk mencegah penggunaan MSG sintetis yang berdampak kurang baik tersebut, maka dilakukan upaya pembuatan penyedap rasa alami dengan menggunakan ekstrak dari tumbuhan maupun hewan. Bahan alami dari tumbuhan yang dapat digunakan sebagai bahan penyedap rasa alami diantaranya berbagai jenis jamur, hal tersebut dikarenakan memiliki kandungan asam glutamat dan protein yang cukup.

Jamur merang (*Volvariella volvacea*) merupakan jamur yang mudah dibudidayakan sehingga memiliki peluang produksi jamur yang tinggi. Kandungan asam glutamat dan kandungan protein pada jamur merang sangat tinggi. Menurut Sinaga (2011), Jamur merang mengandung asam glutamat yang cukup tinggi yaitu sebesar 4.0428 g/100g bk dan memiliki kandungan protein sebesar 3,8%. Selama ini pemanfaatan jamur merang masih sangat terbatas biasanya digunakan sebagai sayur, keripik dan dikalengkan. Oleh karena itu untuk meningkatkan pemanfaatan jamur merang dapat digunakan sebagai pengganti penyedap rasa sintetis.

Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) merupakan salah satu jenis jamur yang mudah dibudidayakan dan merupakan jamur yang banyak dikonsumsi masyarakat karena jamur tiram mengandung banyak zat yang penting bagi tubuh. Berdasarkan hasil penelitian dari riset Badan Kesehatan Dunia (WHO), jamur tiram memenuhi standar gizi sebagai makanan yang layak dikonsumsi, enak dimakan, tidak beracun, dan memiliki kandungan gizi yang tinggi serta berkhasiat sebagai obat berbagai macam penyakit.

Jamur tiram tersebut baik dikonsumsi karena kandungan protein cukup tinggi, bebas lemak, rendah kalori dan bebas kolesterol. Menurut Manjunathan (2011), tubuh buah segar jamur tiram mengandung sekitar 90% kelembaban. Jamur tiram memiliki sumber protein kasar yang sangat baik yakni 37%, kasar serat yakni 21,97%, abu yakni 6,87%, kalsium yakni 607 mg dan mangan 136 mg. Berdasarkan kandungan protein yang tinggi tersebut, maka jamur tiram dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengganti penyedap rasa sintetis.

Jamur kuping (*Auricularia auricula*) merupakan jenis jamur kayu yang memiliki kandungan gizi dan nilai ekonomi yang tinggi sehingga banyak dibudidayakan. Kandungan gizi jamur kuping yaitu protein, lemak, karbohidrat, riboflavin, niacin, Ca, K, P, Na, dan Fe. Menurut Asegab (2011) bahwa terdapat banyak kandungan pada jamur kuping (*Auricularia auricula*) dalam 100 gram yakni Protein 9,25 gram, Lemak 0,73 gram, Karbohidrat 73 gram, Serat 70,1 gram, Calcium 159 mg, Kalium 754 mg, Fosfor 184 mg, Besi 5,88 mg dan Natrium 35 mg). Pada umumnya jamur kuping dikonsumsi sebagai sayur biasa, padahal bila dilihat kandungan gizinya maka dapat dimanfaatkan dengan berbagai olahan diantaranya untuk penyedap rasa alami.

Jamur kancing (*Agaricus bisporus*) sering dikenal dengan jamur kompos atau champignon merupakan jamur pangan yang berbentuk hampir bulat seperti kancing yang paling banyak dibudidayakan. Kandungan gizi jamur kancing diantaranya protein yang cukup tinggi, kadar serat yang tinggi pula. Menurut hasil penelitian Jeong (2010), antioksidan termasuk vitamin C, D, dan B12, folat dan polifenol dapat memberikan efek baik pada hipoglikemik (menurunkan kadar gula darah) maupun hipolipidemik (menurunkan lemak darah) pada tikus. Jamur kancing dapat dimanfaatkan sebagai bahan penyedap rasa alami karena memiliki kandungan protein yang tinggi.

Pada umumnya, penyedap rasa yang sering digunakan masyarakat dalam bentuk serbuk dan cair. Penyedap rasa dalam bentuk serbuk mudah terurai karena kontak dengan udara dan sulit larut, sedangkan penyedap rasa dalam bentuk cair lebih mudah larut dalam pencampuran bahan makanan lainnya. Penyedap rasa cair alami sebagai penambah rasa pada suatu makanan memiliki cita rasa yang dapat meningkatkan rasa khas pada makanan. Cita rasa dalam penyedap rasa cair alami dapat ditingkatkan dengan meningkatkan reaksi Maillard yakni dengan menambahkan glukosa.

Tingkat kemanisan yang dimiliki glukosa sebesar 69, sehingga diharapkan menghasilkan penyedap rasa cair alami dari

berbagai kombinasi jamur dengan rasa yang tidak manis. Hal tersebut disebabkan rasa yang disukai masyarakat pada penyedap rasa cair alami adalah rasa gurih. Berdasarkan penelitian Palupi (2013), pada penambahan glukosa 10% menghasilkan penyedap rasa alami cair berbahan dasar jamur merang dengan sifat organoleptik yang paling disukai. Hasil penelitian Pratiningsih (2017), komposisi jamur merang yang paling efektif untuk pembuatan penyedap rasa cair alami adalah sekitar 60:40 g, 70:30 g dan 75:25 g. Sedangkan variasi penambahan glukosa yaitu 7,5%, 10% dan 12,5 %.

Berdasarkan latar belakang di atas maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana kualitas kualitas penyedap rasa alami dalam bentuk cair dari kombinasi berbagai jamur dengan penambahan variasi glukosa. Adapun tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas penyedap rasa alami dalam bentuk cair dari kombinasi berbagai jamur dengan penambahan variasi glukosa.

METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan pada Bulan April - Oktober 2019 di Laboratorium Biokimia, Prodi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian eksperimental. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan

Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial dan dua kali ulangan. Penelitian digunakan 2 faktor.

Faktor perlakuan 1 Kombinasi Jamur (J)

J₁ = Jamur merang dan tiram.

J₂ = Jamur merang dan kuping.

J₃ = Jamur merang dan kancing (Pratiningsih, 2017)

Faktor perlakuan 2 Prosentase Glukosa (P),

P₁ = 7,5%.

P₂ = 10%.

P₃ = 12,5% (Palupi, 2013)

Adapun Prosedur Penelitian meliputi:

a). Tahap persiapan, b). Tahap pembuatan penyedap rasa, c). Tahap pengujian, uji kandungan protein dan uji organoleptik meliputi: aroma, rasa dan warna.

Dalam penelitian ini, analisis yang digunakan adalah deskriptif kualitatif yang digunakan untuk uji protein dan uji organoleptik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. HASIL

Berdasarkan hasil penelitian Kualitas Penyedap Rasa Alami Dalam Bentuk Cair Dari Kombinasi Berbagai Jamur Dengan Penambahan Variasi Glukosa diperoleh data hasil uji protein dan uji organoleptik.

Adapun pengujian uji protein penyedap rasa dari kombinasi jamur merang dengan jamur tiram, jamur kuping dan jamur kancing di Lab Biokimia, Lab Pangan dan Gizi Prodi Pend.Biologi. Hasil uji protein adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Uji Protein Penyedap Rasa Dari Kombinasi Jamur Merang Dengan Jamur Tiram, Jamur Kuping Dan Jamur Kancing Dengan Penambahan Variasi Glukosa

Perlakuan	Kadar Protein
J ₁ P ₁	2,32
J ₁ P ₂	2,85
J ₁ P ₃	3,26
J ₂ P ₁	3,26
J ₂ P ₂	3,44
J ₂ P ₃	3,62*
J ₃ P ₁	1,42 **
J ₃ P ₂	1,60
J ₃ P ₃	1,85

Keterangan :

* : Nilai protein tertinggi

** : Nilai protein terendah

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 1 diperoleh data bahwa rata-rata kadar protein yang paling tinggi adalah pada perlakuan J2P3 yaitu pada Kombinasi Jamur merang dan kuping dengan glukosa 12,5%

nilai 3,62 %, sedangkan perlakuan J3P1 pada Kombinasi Jamur merang dan kancing dengan glukosa 7,5% memiliki rata-rata protein yang paling rendah yaitu 1,42.

Tabel 2. Uji Organoleptik Penyedap Rasa Dari Kombinasi Jamur Merang Dengan Jamur Tiram, Jamur Kuping Dan Jamur Kancing Dengan Penambahan Variasi Glukosa.

Perlakuan	Uji Organoleptik		
	Rasa	Aroma	Warna
J ₁ P ₁	Kurang suka (2)	Kurang suka (2)	Suka (3)
J ₂ P ₁	Kurang suka (2)	Suka	Suka (3)
J ₃ P ₁	Suka (3)	Kurang Suka (2)	Suka (3)
J ₁ P ₂	Suka (3)	Kuang Suka (2)	Suka (3)
J ₂ P ₂	Kurang suka (2)	Suka (3)	Suka (3)
J ₃ P ₂	Suka sekali (1)	Suka (3)	Suka (3)
J ₁ P ₃	Tidak suka (2)	Kurang suka (2)	Kurang suka (2)
J ₂ P ₃	Kurang suka (2)	Kurang suka (2)	Kurang suka (2)
J ₃ P ₃	Kuarng suka (2)	Kurang suka (2)	Kurang Suka (2)

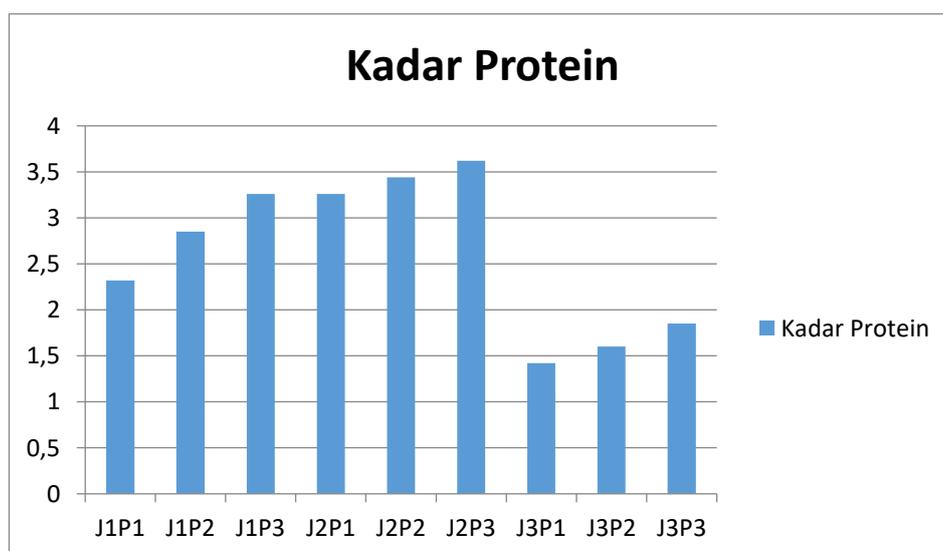
Keterangan: 4: Suka sekali, 3: Suka, 2: kurang suka 1: tidak suka

Berdasarkan hasil penelitian yang ditunjukkan pada tabel 2 (uji organoleptik), menunjukkan perlakuan J₃P₂ yaitu pada Kombinasi Jamur merang dan kuping dengan glukosa 12,5% merupakan perlakuan yang paling disukai panelis, sedangkan perlakuan yang paling kurang disukai pada perlakuan J₁P₃, J₁P₃, J₁P₃, yakni pada Kombinasi Jamur merang dan kancing dengan penambahan glukosa 7,5%, 10% dan 12,5%.

2. PEMBAHASAN

a. Uji protein

Berdasarkan tabel 1. tentang kualitas penyedap rasa dari kombinasi jamur merang dengan jamur tiram, jamur kuping dan jamur kancing dengan penambahan variasi glukosa diperoleh data hasil uji protein, yang dapat pula disajikan pada Gambar Diagram 1 berikut.



Gambar 1. Diagram. Uji Protein

Dari gambar 1. dapat dilihat rata-rata uji protein yang paling tinggi adalah pada perlakuan J₂P₃ yaitu pada kombinasi jamur merang dan kuping dengan glukosa 12,5% nilai 3,62 %, sedangkan perlakuan J₃P₁ pada kombinasi jamur merang dan kancing dengan glukosa 7,5% memiliki rata-rata protein yang paling rendah yaitu 1,42. Adapun faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya kadar protein pada masing-masing perlakuan diantaranya bahan baku, suhu pemanasan, dan prosen pembuatan misalnya cara penyaringan bahan.

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan penyedap rasa alami dalam bentuk cair tersebut berupa berbagai jenis jamur diantaranya jamur merang, kuping, tiram dan kancing. Jamur yang digunakan dalam penelitian tersebut mempunyai kandungan senyawa asam glutamat sebagai salah satu bahan pembentuk protein yang berbeda. Jamur merang mengandung protein 17,01% (db) dibanding dengan jamur tiram, kuping dan kancing. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Drogba *et al.*, (2012) bahwa jamur merang mengandung protein cukup tinggi 17,01% (db) dengan kadar air 81%, komposisi asam amino lengkap dengan proporsi asam glutamate dan asam aspartat tertinggi dibandingkan jenis asam amino yang lain.

Bila dilihat pada berbagai perlakuan tersebut, pada perlakuan yang menggunakan kombinasi jamur merang dan kuping dihasilkan protein yang paling tinggi, hal tersebut dikarenakan selain kandungan protein pada jamur merang tinggi, pada jamur kuping menandung protein yang tinggi juga yakni dalam 100 gram yakni Protein 9,25 gram. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Asegab (2011) bahwa terdapat banyak kandungan pada jamur kuping dalam 100 gram yakni Protein 9,25 gram, Lemak 0,73 gram, Karbohidrat 73 gram, Serat 70,1 gram, Calcium 159 mg, Kalium 754 mg, Fosfor 184 mg, Besi 5,88 mg dan Natrium 35 mg).

Pada perlakuan dengan hasil protein yang paling rendah terdapat pada kombinasi jamur merang dengan jamur kancing hal tersebut disebabkan jamur kancing dalam 100 gram yakni Protein 9,25 gram. Hal ini sesuai

dengan penelitian Valverde *et al.* (2015), bahwa nilai kandungan protein, karbohidrat, serat dan berbagai vitamin dan mineral dalam jamur kancing per 100 gram adalah sebagai berikut: Karbohidrat 3,26 g, Gula 1,98 g, Lemak 0,34 g, Protein 3,0 g, Air 92,45, Thiamin 0,08 mg, Riboflavin 0,402 mg, Vitamin B6 0,104 mg, Vitamin B12 0,04 mg, Vitamin C 2,1 mg, Vitamin D 0,2 mg, Mg 9 mg dan Phosfor 86 mg.

Selain bahan baku, suhu dan lama pemanasan berpengaruh juga terhadap kandungan protein pada masing-masing perlakuan. Hal tersebut dikarenakan apabila dipanaskan dengan suhu yang tinggi dengan pemanasan yang lama maka protein akan mengalami denaturasi, yakni akan mengalami kerusakan terutama senyawa theonin. Tetapi ada beberapa senyawa asam amino yang terkandung dalam protein yang tahan terhadap pemanasan juga.

Kerusakan protein pada suhu tinggi tersebut sesuai dengan hasil penelitian Swasono (2010) bahwa pemanasan yang dilakukan secara berlebihan atau waktu yang lama tanpa penambahan karbohidrat, dapat merusak asam amino dimana ketahanan protein oleh panas sangat terkait dengan asam amino penyusun protein tersebut sehingga hal ini yang menyebabkan kadar protein menurun karena terbentuknya ikatan silang dalam protein.

Pada proses pembuatan penyedap rasa dalam bentuk cair tersebut juga dapat mempengaruhi kandungan protein yang ada pada penyedap rasa tersebut. Hal tersebut dikarenakan pada saat proses pemblenderan dan penyaringan kurang homogen, sehingga ada larutan yang terbuang yang secara tidak langsung mempengaruhi kandungan protein tersebut.

Berdasarkan Gambar 1. Diagram tentang uji protein menunjukkan penambahan glukosa paling baik yaitu pada prosentase 12,5%. Tetapi bila dilihat dari hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pada perlakuan dengan penambahan glukosa tersebut tidak berpengaruh signifikan terhadap kadar protein tetapi berpengaruh pada uji organoleptik. Hal tersebut dikarenakan glukosa hanya mengandung

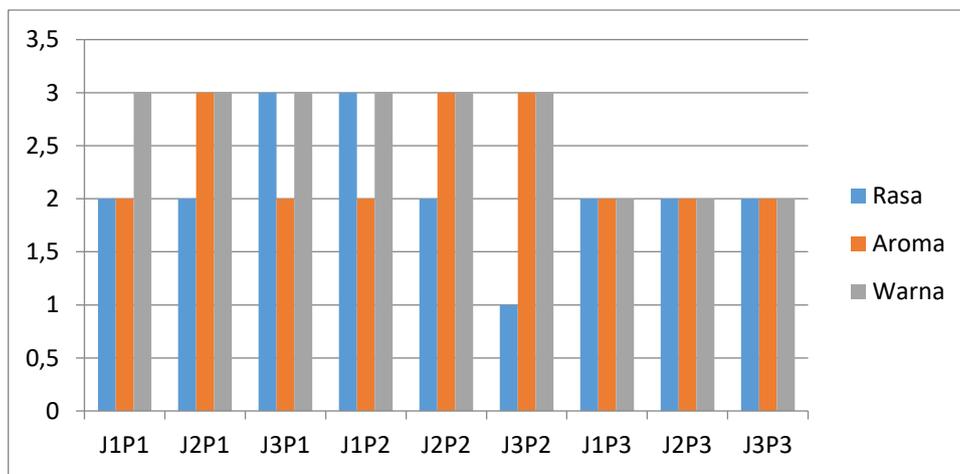
unsur-unsur yang terdiri unsur karbon (C), hydrogen (H), dan oksigen (O). tidak mengandung unsur nitrogen yang merupakan salah satu unsur yang dominan dalam penyusunan senyawa protein. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Palupi (2013), bahwa penambahan glukosa hanya berpengaruh terhadap nilai kesukaan warna, aroma, dan rasa tetapi tidak berpengaruh signifikan terhadap kadar protein yang dihasilkan.

Hasil penelitian penyedap rasa cair yang dilakukan tersebut bila dibandingkan

dengan persyaratan SNI untuk penyedap rasa maka kadar protein pada hasil penelitian belum memenuhi persyaratan SNI, karena persyaratan SNI kadar protein yaitu minimal 7%.

b. Uji Organoleptik

Berdasarkan tabel 2 tentang kualitas penyedap rasa dari kombinasi jamur merang dengan jamur tiram, jamur kuping dan jamur kancing dengan penambahan variasi glukosa diperoleh data hasil uji organoleptik, dapat pula disajikan pada Gambar 2. diagram Uji Organoleptik berikut.



Gambar 2. Diagram Uji Organoleptik

Keterangan: 4: Suka sekali, 3: Suka, 2: kurang suka 1: tidak suka

Pada diagram 2. dapat dilihat rata-rata uji organoleptik yang meliputi aroma, rasa, warna menunjukkan bahwa pada perlakuan yang disukai secara umum oleh panelis pada perlakuan kombinasi jamur merang dan jamur tiram dengan penambahan glukosa 12,5%. Sedangkan yang kurang disukai secara umum pada perlakuan J₁P₃, J₁P₃, J₁P₃, yakni pada Kombinasi Jamur merang dan kancing dengan penambahan glukosa 7,5%, 10% dan 12,5%.

Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa penyedap rasa cair ini memiliki aroma seperti daging sehingga ada yang suka, tetapi ada juga yang kurang suka. Aroma seperti daging tersebut diperoleh dari jamur merang, karena di dalam jamur merang terdapat asam amino yang mengandung gugus sulfur. Asam amino yang memiliki gugus sulfur tersebut dapat menjadi senyawa pada reaksi maillard

untuk membentuk aroma daging selama pengolahan dengan pemanasan.

Aroma yang kurang disukai disebabkan karena bawang putih yang dominan dibandingkan dengan aroma jamur hal ini juga diperkuat oleh Fenwick dan Hanley (2001), diallil sulfida merupakan komponen yang paling dominan dalam bawang putih dan merupakan komponen yang sangat menentukan citarasa dan aroma bawang putih.

Rasa dari penyedap rasa cair hasil penelitian yang dilakukan oleh panelis pada berbagai kombinasi jamur tersebut dengan penambahan glukosa menunjukkan rasa gurih yang disukai dan ada yang kurang disukai. Hal tersebut disebabkan rasa gurih pada kombinasi jamur tersebut dihasilkan dari Asam Glutamat yang terdapat pada kombinasi jamur tersebut. Selain

menghasilkan rasa gurih asam glutamate tersebut juga menghasilkan rasa lezat karena ciri khas dari kombinasi jamur tersebut apabila di masak tanpa dibuat penyedap rasa cair sudah menghasilkan rasa yang lezat.

Rasa gurih pada penyedap rasa yang dihasilkan tersebut juga disebabkan pada berbagai perlakuan tersebut jamur merang merupakan perlakuan yang dominan jumlahnya. Hal tersebut yang menyebabkan rasa gurih yang lebih kuat, karena jamur merang memiliki rasa seperti daging yang berasal dari gugus sulfur yang terkandung dalam asam amino (Maulana, 2012). Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Widyastuti, dkk. (2015) bahwa keempat penyedap rasa berbahan dasar jamur, penyedap rasa dari jamur merang memiliki tingkat kegurihan paling tinggi karena di dalam jamur merang memiliki asam glutamate tinggi yang menyebabkan rasa gurih.

Selain jamur, rasa gurih pada penyedap rasa dalam bentuk cair tersebut juga dikarenakan penambahan glukosa pada tiap perlakuan. Menurut hasil penelitian Palupi (2013) bahwa jumlah penambahan glukosa sebesar 10% menghasilkan seasoning jamur merang dengan warna, aroma dan rasa yang paling disukai. Cita rasa yang dihasilkan dari penyedap rasa cair tersebut selain karena kombinasi jamur dan penambahan glukosa yang cukup juga dipengaruhi oleh bumbu-bumbu yang ditambahkan selama proses pembuatan penyedap rasa cair.

Dari berbagai perlakuan kombinasi jamur dengan penambahan glukosa pada penyedap rasa dalam bentuk cair tersebut ada

yang disukai tetapi ada yang tidak disukai. Hal tersebut dikarenakan semua perlakuan menggunakan jamur merang yang berwarna kecoklatan. Selain itu warna coklat yang dihasilkan penyedap rasa cair alami dipengaruhi oleh reaksi Maillard pada saat penambahan glukosa.

Warna kecoklatan tersebut didapatkan dari reaksi Maillard yang terjadi saat penambahan glukosa pada saat perebusan kaldu. Menurut Malichati (2018), reaksi Maillard terbentuk karena terdapat reaksi kimia antara asam amino bebas dari protein jamur dengan gugus gula pereduksi sehingga pada prosesnya terbentuk pigmen coklat bernama melanoidin yang menyebabkan produk penyedap rasa cair menjadi kecoklatan.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan dapat diambil simpulan bahwa ada perbedaan kualitas Penyedap Rasa Alami Dalam Bentuk Cair Dari Kombinasi Berbagai Jamur Dengan Penambahan Variasi Glukosa.

Kadar protein yang paling tinggi adalah pada perlakuan Kombinasi Jamur merang dan kuping dengan glukosa 12,5% nilai 3,62 %.

Hasil uji organoleptik yang meliputi rasa, aroma, warna menunjukkan bahwa Kombinasi Jamur merang dan kuping dengan glukosa 12,5% adalah perlakuan yang paling disukai panelis.

DAFTAR PUSTAKA

- Asegab, Muad. 2011. *Bisnis Pembibitan Jamur Tiram, Jamur Merang, Jamur Kuping*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Bhattacharya, T; Bhakta, A; Ghosh, S.K. 2011 "Long Term Effect of Monosodium Glutamate in Liver of Albino Mice After Neo-natal Exposure". *Nepal Med Coll J*. Vol 13. Numb 1 Page: 11-16
- Drogba, A., Gnopo, J., and Fabrice, A. 2012. Study of physicochemical properties of some traditional vegetables in ivory coast; seed of *Beilschmiediamannii* (Lauraceae), seed of *Irvingia gabonensis* (Irvingiaceae) and (*Volvariella volvacea*). *Journal of Food Nutrition Science*, (3): 14-17

- Fenwick, G. R., dan A, B, Hanley. 2001. The Genus Allium. CRC Critical Review in Food Science and Nutrition.
- Jeong SC., Jeong Yt., Yang BK., Islam R., Koyyalamudia SR., Panga G, Choa K.Y., & Song C.H. 2010. "White button Mushroom (*Agaricus bisporus*) lower blood glucose and cholesterol level in diabetic and hypercholesterolemic rats". *Nutr Res* 30: 49-56.
- Malichati, A. R., Adi., Annis C. (2018). "Kaldu Ayam Instan dengan Substitusi Tepung Hati Ayam sebagai Alternatif Bumbu untuk Mencegah Anemia ". *Amnt*, 2(1), 74-82.
- Manjunathan J; Subbulakshmi N; Shanmugapriya R. 2011 " Proximate and Mineral Composition of Four Edible Mushroom Species from South India ". *International Journal of Biodiversity and Conservation*. Vol 3. No 8. Hal: 386–388.
- Maulana, Erie. 2012. Panen Jamur Tiram Musim Panduan Lengkap Bisnis dan Budaya Jmaur Tiram. Yogyakarta : Lily Publisher.
- Palupi, Nikwn W; N, Subekah; Mayasari, Citra Ayu; Maslikhah, Frida. 2013. " Kajian Pembuatan Seasoning Alami Cair Berbahan Dasar Jamur Merang (*Volvariella volvaceae*) dengan Variasi Jumlah Penambahan Glukosa". *Jurnal Ilmiah Inovasi*. Vol 13. No 3. Hal : 227-232.
- Praptiningsih, Yhulia Palupi, Niken Widya; Lindriati, Triana; Wahyudi, Inna Manikam. 2017. "Sifat-Sifat Seasoning Alami Jamur Merang (*Volvariella volvaceae*) Terfermentasi Menggunakan Tapioka Teroksidasi Sebagai Bahan Pengisi". *Jurnal Agroteknologi*. Vol 1. No.01.
- Sinaga. 2011. *Budidaya Jamur Merang*. Depok : Penebar Swadaya.
- Swasono, M. A. H. 2008 "Optimasi Pengolahan Kaldu Ayam Dan Brokoli Dalam Bentuk Instan Dan Analisa Biaya Produksi".
- Valverde ME, Hernandez-Perez T, Perendes_Lopez O, 2015. Edible Mushrooms: Improving Human Healte andPromoting Quality Life. *J. Microbiology*, article ID 376387, 14 page. [Dx.dol.org/10.1155//2015/376387](https://doi.org/10.1155//2015/376387)
- Widyastuti, N., Donowati, T., dan Reni, G. 2015. Potensi Beberapa Jamur Basidiomycota Sebagai Penyedap Alternatif Masa Depan. Prosiding Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional FKPT – TPI Program Studi TIP – UTM.

Efektivitas Pupuk Cair *Pseudomonas fluorescens* Agensia Pengendali Hayati Terhadap Penyakit Mosaik Tanaman Kakao

Wiwit Probowati^{1)*}, Ika Afifah Nugraheni²⁾, Titin Aryani³⁾

^{1,2} Program Studi Bioteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

³ Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

*E-mail: wiwitprobo@unisayogya.ac.id

Paper submit : 12 Februari 2020, Paper publish: Maret 2021

Abstract – Cocoa mosaic disease is one of disease which is cause cocoa trees suffering. Cocoa mosaic disease almost all caused by Cocoa swollen shoot virus (CSSV). In the framework of integrated pest and disease management (IPM) strategy, the use of biological agents and botanical extract pesticide have received attention and developed by experts or practitioner/ farmers because it has a function as environment-friendly pesticide. *Pseudomonas fluorescens* are obligate aerobic bacteria that are very valuable for agricultural technology. The bacteria also protects plants from pathogens infection by producing secondary metabolites that kill bacteria and other virus so the bacteria can used as safe and environmentally friendly biological control agents. This study aims to determine the effectiveness of *P. fluorescens* liquid fertilizer formula to suppressing mosaic disease in cocoa plants. The research method was carried out by making a liquid formula from *P. fluorescens* with a concentration of 25%, 50% and 75% and then applying it to cocoa plants that were infected by mosaic disease. The liquid fertilizer formula is also compared to spraying using chemical insecticides. The results showed that at a liquid formula concentration of 75% it could have a positive effect on the growth and development of cocoa plants. Then from research results, the liquid formula *P. fluorescens* 75% was able to suppress the mosaic symptoms most effectively by disappearing the mosaic spots on the leaves, delaying leaf shedding and accelerating the growth of new shoots of cocoa plants.

Keywords: Effectivity, *Pseudomonas fluorescens*, mosaic disease, cocoa

Abstrak – Penyakit kakao yang sampai saat ini merugikan adalah adanya penyakit mosaik kakao. Penyakit mosaik pada tanaman kakao disebabkan oleh Cocoa swollen shoot virus (CSSV). Dalam kerangka strategi pengendalian hama penyakit terpadu (PHPT), penggunaan agensia hayati dan pestisida nabati dewasa ini kembali diperhatikan dan dikembangkan oleh pakar ataupun praktisi/ petani karena memiliki fungsi sebagai pestisida ramah lingkungan. *Pseudomonas fluorescens* adalah bakteri aerob obligat yang melindungi tanaman dari infeksi oleh patogen dengan memproduksi metabolit sekunder yang membunuh bakteri dan virus lain sehingga dapat dimanfaatkan sebagai agen pengendali hayati yang aman dan ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pupuk cair *P. fluorescens* dalam menekan penyakit mosaik pada tanaman kakao. Metode penelitian ini dilakukan dengan cara membuat formula cair dari *P. fluorescens* dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75% kemudian mengaplikasikannya ke tanaman kakao yang terserang penyakit mosaik. Formula pupuk cair juga dibandingkan dengan penyemprotan menggunakan insektisida kimia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada konsentrasi formula cair 75% dapat memberikan efek positif terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman kakao. Kemudian dari hasil penelitian formula cair dari *P. fluorescens* mampu menekan gejala mosaik paling efektif dengan menghilangkannya berkas mosaik pada daun, menghambat pengguguran daun dan mempercepat pertumbuhan tunas baru tanaman kakao.

Kata kunci: Efektivitas, *Pseudomonas fluorescens*, penyakit mosaik, kakao

PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang merupakan komoditas unggulan nasional. Pada tahun 2015 sampai sekarang Indonesia menjadi produsen kakao terbesar ke-6 di dunia (Tresliyana, 2015). Kendala yang dihadapi dalam budidaya kakao di Indonesia adalah banyaknya hama dan penyakit yang antara lain disebabkan oleh virus. Di Indonesia, penyakit mosaik pada tanaman kakao untuk pertama kalinya dilaporkan oleh

Parnata pada tahun 1976. Tentang penyebab penyakitnya, Parnata, 1976 menduga kuat bahwa penyakit tersebut disebabkan oleh virus. Probowati *et al.* (2019) membuktikan bahwa penyebab penyakit mosaik pada tanaman kakao adalah Cocoa swollen shoot virus (CSSV).

Dalam kerangka strategi pengendalian hama penyakit terpadu (PHPT), penggunaan agensia hayati dan pestisida nabati dewasa ini kembali diperhatikan dan dikembangkan oleh pakar ataupun praktisi/ petani karena memiliki fungsi sebagai pestisida ramah

lingkungan. Pengendalian penyakit karena bakteri dan virus dapat dilakukan dengan menambahkan antagonis dan bahan organik ke dalam tanah (Ayed dan Tamimi, 2007). Pengendalian menggunakan agensia hayati merupakan pilihan yang perlu dikembangkan, sebab relatif murah dan mudah dilakukan, serta bersifat ramah lingkungan. *Pseudomonas* kelompok *fluorescens* merupakan bakteri antagonis yang banyak dimanfaatkan sebagai agensia hayati baik untuk jamur, bakteri pathogen maupun virus (Arwiyanto dkk, 2007).

Usaha pengendalian virus pada saat ini masih ditekankan pada penggunaan pestisida sintetik untuk mengendalikan vektor virus. Penggunaan insektisida yang tidak bijaksana menimbulkan banyak masalah, antara lain kerusakan rantai makanan dan dampak kesehatan manusia sehingga perlu dilakukan pengendalian alternatif yang efektif dan ramah lingkungan. *Pseudomonas fluorescens* merupakan salah satu bakteri antagonis karena memiliki kemampuan mengimbas ketahanan sistemik. *P. fluorescens* dilaporkan meningkatkan kandungan senyawa fenol tanaman (Azizah, 2009 dan Chairul, 2003). *P. fluorescens* merupakan salah satu strain bakteri antagonis yang telah menunjukkan kemampuannya di dalam mengendalikan beberapa patogen tanaman, khususnya patogen tular tanah, baik in vitro, in planta, maupun in vivo. *P. fluorescens* mempunyai sifat “Plant Growth Promoting Rhizobacteria” (PGPR) (Elad *et. al.*, 2007), menghasilkan antibiotika 2,4-diasetilfloroglusinol (Phl atau DAPG) (Majid & Ashna, 2013 dan Ollenu & Owusu, 2009) dan siderofor (Soesanto, 2017), mampu mengkoloni akar tanaman (Soesanto 2008, 2009), serta mengimbas ketahanan tanaman (Raajimakers & Weller, 1998 dan Soesanto, 2010). Untuk dapat menggunakan agensia pengendalian hayati secara efektif diperlukan formulasi yang tepat dalam membuat ekstrak *P. fluorescens*. Formulasi pupuk cair *P. fluorescens* yang telah diketahui efektif memberikan perubahan terhadap tanaman kakao yang bergejala mosaic. Probowati dkk (2020) membuktikan bahwa formula pupuk cair *P. fluorescens* 75% adalah yang efektif

dalam memberikan pengaruh baik bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman kakao. Namun perlu pengamatan lebih lanjut bagaimana efeknya terhadap gejala mosaic tanaman kakao. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektifitas formula 75% *P. fluorescens* untuk menekan gejala penyakit mosaik pada tanaman kakao.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di perkebunan kakao milik rakyat di desa Banjaroya, Kalibawang, Kulonprogo. Analisis data laboratorium dilakukan di Laboratorium Terpadu Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta.

1. Penyiapan Lahan Tanam Bibit Kakao

Bibit tanaman kakao Klon DR (Djati Runggo) berukuran 10 cm dibibitkan dalam polibag ukuran 500 gram sampai berukuran Panjang 30 cm dan siap digunakan. Lahan dibersihkan dari gulma dan diolah dengan dicampur pupuk kandang (1 kg m^{-2}).

2. Pembuatan Formula Cair *P. fluorescens*

Formula cair dibuat dengan merebus 400 g daging keong dengan 1 L air dan ditambahkan 2 g terasi sampai mendidih, kemudian disaring dan kaldunya dimasukkan ke dalam jerigen steril, ditutup rapat, dan disimpan pada suhu kamar sampai dingin (Soesanto *et.al.* 2010). Isolat *P. fluorescens* (konsentrasi 10^9 upk mL^{-1}) dimasukkan ke dalam kaldu keong dan dikocok (Daiki Orbital Shaker) selama 3 hari pada suhu ruang dengan kecepatan 150 rpm. Isolat bakteri *P. fluorescens* yang digunakan dalam penelitian ini merupakan koleksi dari Laboratorium Terpadu Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta.

3. Pengaruh Pemberian *P. Fluorescens* terhadap Pertumbuhan Tanaman Kakao

Penelitian dirancang menggunakan rancangan acak kelompok nonfaktorial dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang dicoba meliputi kontrol, insektisida (bahan aktif Sipermetrin, konsentrasi 20 mL per 17 L air), serta penyiraman dan

penyemprotan *P. fluorescens* sebanyak 7 kali. Aplikasi *P. fluorescens* dilakukan dengan interval 1 minggu dengan dosis 20 mL tanaman-1 (untuk aplikasi 1-3) dan 40 mL tanaman-1 (untuk aplikasi ke 4-7) (Rustati dkk, 2004). Peubah yang diamati meliputi masa inkubasi, intensitas penyakit, tinggi akhir tanaman, panjang akar terpanjang (akhir penelitian), jumlah daun dan bobot kering akar, dan bobot akhir tanaman. Perhitungan intensitas penyakit menggunakan rumus:

$$IP = \frac{\sum(n \times v)}{N \times Z} \times 100\%$$

Dengan IP, intensitas penyakit (%); n, jumlah tanaman terserang pada tiap kategori; N, jumlah tanaman diamati; Z, nilai kategori serangan patogen; v, nilai setiap kategori serangan patogen. Penilaian gejala penyakit karena virus menggunakan skala (Dolores 1996).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertama dilakukan survey di perkebunan kakao milik rakyat di desa Banjaroya, Kalibawang Kulonprogo Yogyakarta. Hasil survey lokasi didapatkan kebun kakao klon Djati Runggo 1 (DR1) yang sebagian besar terserang penyakit



Gambar 1. Identifikasi gejala penyakit mosaik pada daun kakao di perkebunan kakao

Pada gambar tampak gejala mosaik pada daun kakao yang ditandai dengan adanya alur berbentuk lingkaran dan selanjutnya membentuk alur mirip bulu ayam.

4. Uji efektifitas formula cair *P. Fluorescens* 75% terhadap gejala mosaik tanaman kakao.

Penelitian dirancang dengan Secara terpisah setelah dilakukan uji efektifitas formulasi pupuk cair maka dilakukan penyemprotan tanaman kakao bergejala mosaik dengan *P. Fluorescens* 75%. Selanjutnya tanaman hasil perlakuan *P. Fluorescens* 75% dilakukan penanaman di lahan perkebunan. Setelah beradaptasi selama 1 bulan kemudian dilakukan penyemprotan kembali dengan formula cair *P. Fluorescens* 75% sebanyak 7 kali setiap minggu. Kemudian dilakukan pengamatan terhadap berkurangnya gejala penyakit mosaik pada tanaman kakao. Pengamatan meliputi:

- Berkurang/hilangnya berkas mosaik pada daun.
- Tumbuhnya tunas baru
- Berkurangnya daun gugur.

mosaik. Menurut Probowati *et al.*, (2019) klon DR1 yang memiliki gejala mosaik pada daunnya ini terbukti terserang Cacao swollen shoot virus (CSSV). Gejala secara jelas tampak pada daun kakao. Umur tanaman ini sekitar 15 tahun. Dari pohon-pohon inilah diandalkan produksi buah kakao yang dimanfaatkan bijinya untuk membuat makanan coklat.

Penyebaran penyakit mosaik ini diketahui dapat melalui perbanyakan teknik sambung samping maupun biji (Somowiyarjo dkk, 2014).



Gambar 2. Buah kakao yang sehat dan terinfeksi penyakit mosaik. a dan b) buah kakao yang tidak terinfeksi virus dan biji kakao yang sehat berwarna putih c, d) buah kakao yang terinfeksi virus dan biji kakao terinfeksi virus berwarna hitam.

Gejala mosaik dari tanaman kakao juga ditemukan pada buah dan biji kakao. Pada tanaman yang sehat akan memiliki buah yang sehat pula, artinya tidak ada gejala terinfeksi virus. Penampakan buah kakao memiliki kulit halus dan biji kakao berdaging buah warna putih dan antar biji tidak saling melekat. Sementara itu pada tanaman yang terinfeksi virus, kulit buah kakao terlihat berkerut dan

mengalami nekrosis. Ketika buah kakao dibelah akan tampak biji kakao yang berwarna hitam dan antar biji saling melekat. Tanaman kakao yang terserang virus juga dapat dilihat dari adanya pembengkakan pada bagian batang kakao (Gambar 3). Batang tanaman kakao yang membengkak ini akibat terserang *Cacao swollen shoot virus*.



Gambar 3. Batang tanaman kakao yang mengalami pembengkakan (swollen) karena terinfeksi virus

Berdasarkan pengamatan kondisi lapangan di perkebunan dimana banyak tanaman terserang CSSV dan gejala dapat diamati mulai dari daun, buah dan batang. Maka dari tanaman yang terinfeksi inilah yang akan digunakan untuk menghasilkan bibit

kakao pada penelitian ini. Pada penelitian ini diambil biji dari buah kakao yang terserang penyakit mosaik kemudian ditumbuhkan dalam polybag. Pengamatan gejala mosaik dari bibit tanaman terinfeksi ini dilakukan ketika tanaman sudah memiliki lebih dari 3

helai daun bergejala. Sampai saat ini tanaman telah mencapai tinggi 30 cm setelah 3 bulan dilakukan penanaman.



Gambar 4. Bibit tanaman tanaman kakao bergejala mosaik yang akan diberikan perlakuan formula cair *Pseudomonas fluorescens*.

Sementara itu penelitian di laboratorium dilakukan isolasi bakteri dari tanah perkebunan untuk mencari kandidat bakteri *Pseudomonas fluorescens*. Dari hasil isolasi dan identifikasi didapatkan bakteri *P. fluorescens* yang diinkubasi menggunakan medium Nutrient Broth (NB).

Kultur bakteri mulai berkembang ke tahap pencarian fase logaritmik. Kultur bakteri *P. fluorescens* pada medium NB didapatkan fase logaritmik. Fase log bakteri *P. fluorescens* diperoleh pada lama inokulasi selama 0,5 hari didapatkan kerapatan pertumbuhan $38,4 \times 10^9$ CFU/bidang pandang.

Hasil optimasi fase logaritmik bakteri dijadikan dasar untuk inkubasi bakteri pada

medium keong. Inkubasi medium keong dilakukan pada beberapa variabel konsentrasi bakteri diantaranya formula cair bakteri 25% (P1), 50% (P2) dan 75% (P3) yang diinkubasi selama 3 hari. Setelah inkubasi baru dilakukan aplikasi penyemprotan pada tanaman bergejala mosaik berumur 3 bulan. Aplikasi diulang sebanyak 7 kali dengan rentang waktu penyemprotan 1 minggu. Penyemprotan juga dibandingkan dengan insektisida kimia.

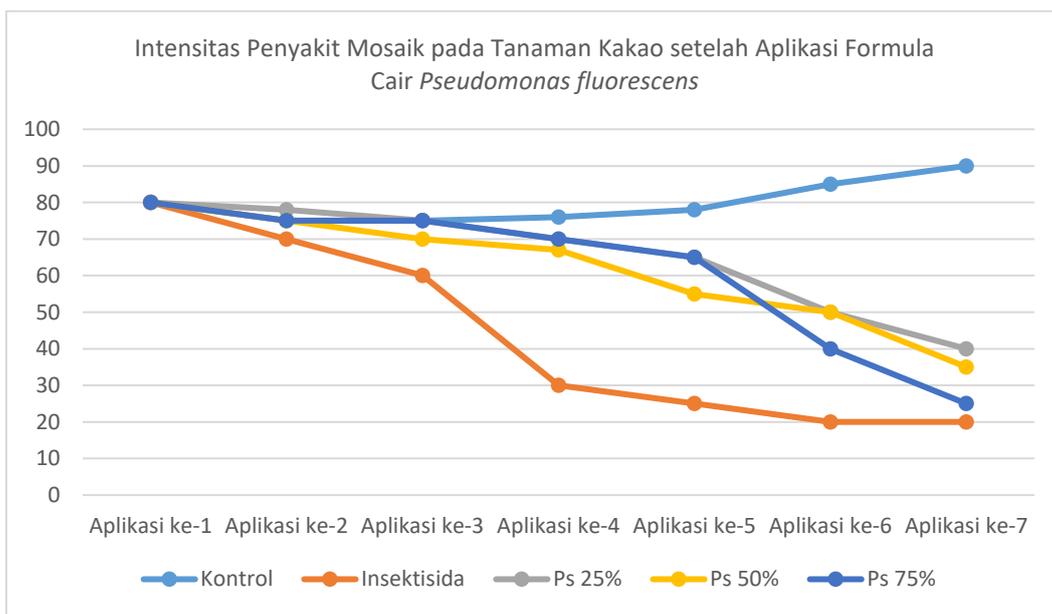
Setelah aplikasi selama 8 minggu maka dilakukan pengamatan akhir pertumbuhan tanaman. Pengamatan yang dilakukan meliputi pengukuran tinggi tanaman, panjang akar, diameter daun dan bobot kering tanaman. Hasil yang didapatkan sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil penyemprotan *P. fluorescens* terhadap pertumbuhan tanaman kakao

<i>Perlakuan</i>	<i>Tinggi tanaman (cm)</i>	<i>Panjang akar (cm)</i>	<i>Jumlah daun (helai)</i>	<i>Bobot kering akar (g)</i>	<i>Bobot kering tanaman, g/tanaman</i>
<i>Kontrol</i>	52.16	33.37	10	10.35	28.67
<i>Insektisida</i>	72.20	36.06	17	12.70	38.84
<i>Semprot 1x</i>	51.45	33.53	16	11.82	52.66
<i>Semprot 2x</i>	57.55	32.50	16	10.70	55.41
<i>Semprot 3x</i>	66.40	34.29	17	12.29	74.61
<i>Semprot 4x</i>	67.80	35.67	19	13.48	86.06
<i>Semprot 5x</i>	71.12	37.78	21	13.40	84.69
<i>Semprot 6x</i>	72.23	37.98	21	13.87	83.76
<i>Semprot 7x</i>	75.37	39.73	22	15.95	85.65

Parameter pertumbuhan tanaman kakao yang diukur antara lain tinggi tanaman, panjang akar, jumlah helai daun, bobot kering akar dan bobot kering tanaman. Pada tabel 1 pengamatan didapatkan hasil bahwa penyemprotan formula cair sampai 7 kali didapatkan tinggi tanaman yang optimal, jumlah daun lebih banyak dan bobot kering lebih besar. Tanaman kontrol yang hanya disemprot dengan air hingga 8 minggu

aplikasi dihasilkan tanaman yang lebih pendek dan memiliki bobot lebih rendah. Sementara itu aplikasi menggunakan insektisida sebanyak 7 kali dalam 8 minggu menjadikan tanaman memiliki tinggi yang relatif besar namun tidak memberikan implikasi yang berarti bagi peningkatan kering akar dan bobot kering tanaman dibandingkan aplikasi formula cair *P. fluorescens*.



Gambar 5. Intensitas penyakit mosaik pada tanman kakao setelah aplikasi ke-1 sampai aplikasi ke-7

Pada Gambar 5 dapat terpantau adanya penurunan intensitas gejala penyakit mosaik pada daun kakao yang teramati mulai dari aplikasi pertama sampai aplikasi ke-7. Grafik menunjukkan pada aplikasi ke-7 penyemprotan insektisida kimia memiliki hasil yang paling tinggi sebesar 20% penurunan intensitas penyakit mosaik. Sementara itu aplikasi formula cair konsentrasi 75% dapat menurunkan intensitas gejala penyakit sebesar 25%. Dapat dikatakan aplikasi paling optimum untuk pengendalian penyakit mosaik adalah formula cair 75%. Sedangkan pada tanaman kontrol yang hanya disemprot air memperlihatkan peningkatan gejala mosaik

seiring waktu. Ketiga konsentrasi formula cair pupuk *P. fluorescens* 25%, 50% dan 75% dapat dikatakan bahwa *P. fluorescens* paling baik dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan. Kemudian dari uji efektivitas formula cair *P. fluorescens* 75% diketahui paling efektif menekan gejala mosaik pada tanaman kakao. Hal tersebut ditandai dengan semakin berkurangnya berkas mosaik, memperlambat pengguguran daun dan mempercepat tumbuhnya tunas baru tanaman kakao. Formula Formulasi paling optimum yang dapat menurunkan intensitas gejala mosaik tanaman kakao didapatkan dari aplikasi formulai cair *P. fluorescens* 75%.

SIMPULAN

Aplikasi formula cair *P. fluorescens* sebagai agensia hayati penyakit mosaik tanaman kakao didapatkan formula cair dengan konsentrasi 75% paling efektif dalam menekan penyakit mosaic pada tanaman

kakao dengan ditandai berkurangnya berkas mosaic pada daun, memperlambat pengguguran daun dan mempercepat tumbuhnya tunas baru.

DAFTAR PUSTAKA

- Arwiyanto, T., Maryudani, YMS., Azizah, NN. 2007. Sifat-Sifat Fenotipik *Pseudomonas fluorescens*, Agensia Pengendalian Hayati Penyakit Lincat pada Tembakau Temanggung. BIODIVERSITAS. Vol.8, No.2.Hal:147-151.
- Ayed Amr and E. Al-Tamimi. 2007. Stability of The Crude Extracts of Ranunculus Asiaticus Anthocyanins and Their Use As Food Colourants. *International Journal of Food Science & Technology* . 42 (8). 985–991.
- Azizah N. 2009. Pengimbasan Ketahanan Bibit Pisang Raja terhadap Penyakit Layu Fusarium dengan Ekstrak Bakteri Antagonis. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto (Tidak Dipublikasikan).
- Chairul. 2003. Identifikasi secara cepat bahan bioaktif pada tumbuhan di lapangan. *Berita Biol.*6(4):621–630.
- Dolores LM. 1996. Management of Pepper Viruses. Di dalam: Proceeding on the AVNET II.Final Workshop Philippines; 1995 Feb 21–25. Manila (PH) AVRDC. hlm 334–342.
- Elad Y, Chet I, Baker R. 2007. Increased growth response of plants induced by rhizobacteria antagonistic to soilborne pathogenic fungi. *Plant Soil*. 98(3):325330. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/BF02378353>.
- Longworth, J.F. and J.M, Thresh. 2003. Field trials on the effect of a Nigerian swollen-shoot virus on the growth of different cacao types. *Ann.appl.Biol.* 52:217-224.
- Majid, A., dan Ashna, P. 2013. Keunggulan Kombinasi Agen Hayati *Pseudomonas fluorescens* dan *Bacillus subtilis* untuk Mengendalikan Penyakit Layu Fusarium pada Tanaman Pisang.<http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/5080>.
- Ollenu, L.A.A. and G.K. Owusu. 2009. *Isolation and study of mild strains of cocoa swollen shoot virus for possible cross protection*. Proceedings of the 4th International plant virus epidemiology workshop. Montpellier. France. Pp. 119-122.
- Parnata, Y. 1976. Beberapa Catatan Mengenai Penyakit Virus Tanaman Coklat di Sumatra Utara. *Bull. BPP Medan* 7 (1): 5-13.
- Probowati, W. Somowiyarjo, S. dan Hartono, S. 2019. Molecular characterization of Mosaic Virus from the cocoa trees showing mosaic symptoms in Yogyakarta. *Biodiversitas* Vol. 20 No.12: 3698-3704.
- Probowati, W. Pilar Rosatria F, dan Wahyuni W. 2020. Formulasi Pupuk Cair *Pseudomonas fluorescens* sebagai Agensia Pengendali Hayati Penyakit Mosaik Tanaman Kakao. VIGOR: *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika* 5: 56-60.
- Raaijmakers JM & Weller DM. 1998. Natural plant protection by 2,4- diacetyl phloroglucinolproducing *Pseudomonas* spp. in take-all decline soils. *Molecular Plant Microbe Interactions* 11: 144–152.
- Rustati R, Soesanto L & Wachjadi M. 2004. Pengendalian *Fusarium oxysporum* Schlecht. f.sp. zingiberi Trujillo pada Tanaman Jahe dengan Disinvestasi Tanah secara Hayati. Hal. 259–267. Dalam: Soesanto L, eds. *Prosiding Symposium Nasional I tentang Fusarium*. Purwokerto, 26-27 Agustus 2004.
- Soesanto L. 2000. Ecological and Biological Control of *Verticillium dahliae*. Ph.D. Thesis. Wageningen University, Wageningen.

- Soesanto L. 2017. Pengantar Pestisida Hayati, Adendum metabolit sekunder agenesia hayati Tanaman. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Soesanto L & Rahayunati RF. 2009. Pengimbasan ketahanan bibit pisang Ambon Kuning terhadap penyakit layu *Fusarium* dengan beberapa jamur antagonis. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika* 9(2): 130–140.
- Soesanto L, Mugiastuti E, Rahayuniati RF. 2010. Kajian mekanisme antagonis *Pseudomonas fluorescens* P60 terhadap *Fusarium oxysporum* f. sp. lycopersici pada tanaman tomat in vivo. *Jurnal Hama Penyakit Tumbuhan Trop.* 10(2):108–115.
- Somowiyarjo, S., Sulandari, S., Hartono, S., Paradisa, Y.B., Aji, T.M. 2014. Etiologi Penyebab Malformasi Tunas Ranting Kakao di Kulonprogo, DIY dan Segayung, Jawa Tengah. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, Vol. 18 No.2: 95-102.
- Tresliyana, A., Anna Fariyanti dan Amzul Rifin. 2016. Daya saing kakao Indonesia di pasar Internasional. *Jurnal Manajemen & Agribisnis*. Vol 12. No.2.

Inventarisasi Tanaman Buah Di Kawasan Taman Buah Kebun Raya Liwa

Lili Chrisnawati^{1)*}, Ayu Sasqia Putri²⁾, Haryanto³⁾

^{1,2} Jurusan Biologi, Universitas Lampung, Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

³ Kebun Raya Liwa, Way Mengaku, Balik Bukit, Lampung Barat 34813

E-mail korespondensi: lilichrisnawati@yahoo.com

Paper submit : 02 Mei 2020, Paper publish: Maret 2021

Abstract — *The Liwa Botanical Garden is one of the new botanical gardens in the Southern Sumatra. Data accuracy is needed in supporting the function of the Liwa Botanical Garden as an ex-situ conservation center. This study aims to obtain data on the diversity of fruit trees in the Liwa Botanical Garden. The inventory results show there are 12 tribes and 15 species of fruit trees, with a total of 572 specimens. The predominant genus is Myrtaceae (46%) and the species most commonly found is Psidium guajava L. (25%).*

Keywords: *diversity, fruit trees, liwa botanical garden, conservation*

Abstrak — *Kebun Raya Liwa adalah salah satu kebun raya baru di kawasan Sumatera Bagian Selatan. Akurasi data diperlukan dalam menunjang fungsi Kebun Raya Liwa sebagai pusat konservasi ex-situ. Studi ini bertujuan untuk memperoleh data keanekaragaman tanaman buah di kawasan taman buah Kebun Raya Liwa. Hasil inventarisasi menunjukkan terdapat 12 suku dan 15 jenis tanaman buah, dengan total keseluruhan mencapai 572 spesimen. Suku yang mendominasi adalah Myrtaceae (46%) dan jenis yang banyak ditemukan adalah Psidium guajava L. (25%).*

Kata kunci: *keanekaragaman, tanaman buah, kebun raya liwa, konservasi*

PENDAHULUAN

Indonesia terletak di daerah tropik yang menjadikannya sebagai negara dengan tingkat keanekaragaman hayati yang tinggi. Indonesia menjadi salah satu pusat keanekaragaman tanaman ekonomi dunia yang salah satunya adalah buah-buahan tropis. Tidak kurang dari 329 jenis buah yang merupakan jenis asli Indonesia maupun introduksi ditemukan di Indonesia (Uji 2007). Konservasi terhadap sumber daya genetik tanaman buah tersebut perlu dilakukan sebagai upaya pelestarian jangka panjang keanekaragaman hayati di Indonesia.

Pembangunan pusat konservasi merupakan salah satu program prioritas pembangunan nasional. Saat ini pusat konservasi *ex-situ* berupa kebun raya telah banyak dibangun di berbagai daerah, salah satunya adalah Kebun Raya Liwa.

Kebun Raya Liwa terletak di provinsi Lampung yang berbatasan langsung dengan kawasan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS). Kebun Raya ini memiliki area seluas 86,7 Ha yang fokus pada koleksi tumbuhan hias Indonesia dan perwakilan flora Sumatera Bagian Selatan. Sejak tahun

2007 hingga tahun 2016, pengelolaan Kebun Raya Liwa diserahkan kepada dinas kehutanan. Pada 3 Januari 2017, UPT pengelolaan Kebun Raya Liwa diserahkan kepada Badan Litbang Kabupaten Lampung Barat. Sampai dengan akhir 2019, Kebun Raya Liwa sudah memiliki beberapa taman dan taman tematik. Salah satu taman tematik tersebut adalah taman tematik buah.

Taman tematik buah dibangun di area seluas 5 Ha dengan area efektif penanaman sekitar 3-4 Ha. Taman buah direncanakan menjadi kawasan agrowisata dengan konsep wisata petik buah sehingga dapat dijadikan lahan bisnis (*profit center*) yang dapat menunjang anggaran pembangunan Kebun Raya Liwa di masa yang akan datang. Tanaman buah yang ditanam adalah jenis buah-buahan tropika. Hingga tahun 2017, Kebun Raya Liwa telah menanam dan membudidayakan 15 jenis tanaman buah dengan total keseluruhan tanaman mencapai 530 spesimen. (Suhendar, 2017).

Kebun Raya Liwa sebagaimana kebun raya lainnya memiliki beberapa fungsi yaitu fungsi konservasi, pendidikan, penelitian, wisata dan jasa lingkungan. Akurasi data penting dilakukan guna menunjang fungsi

tersebut. Inventarisasi terhadap keanekaragaman flora yang ada didalamnya harus diperbarui secara bertahap dan terstruktur, salah satunya adalah pendataan tanaman buah. Hasil pendataan ini, diharapkan dapat menjadi sumber data yang relevan untuk mengetahui keanekaragaman tanaman buah di Kebun Raya Liwa.

METODE PENELITIAN

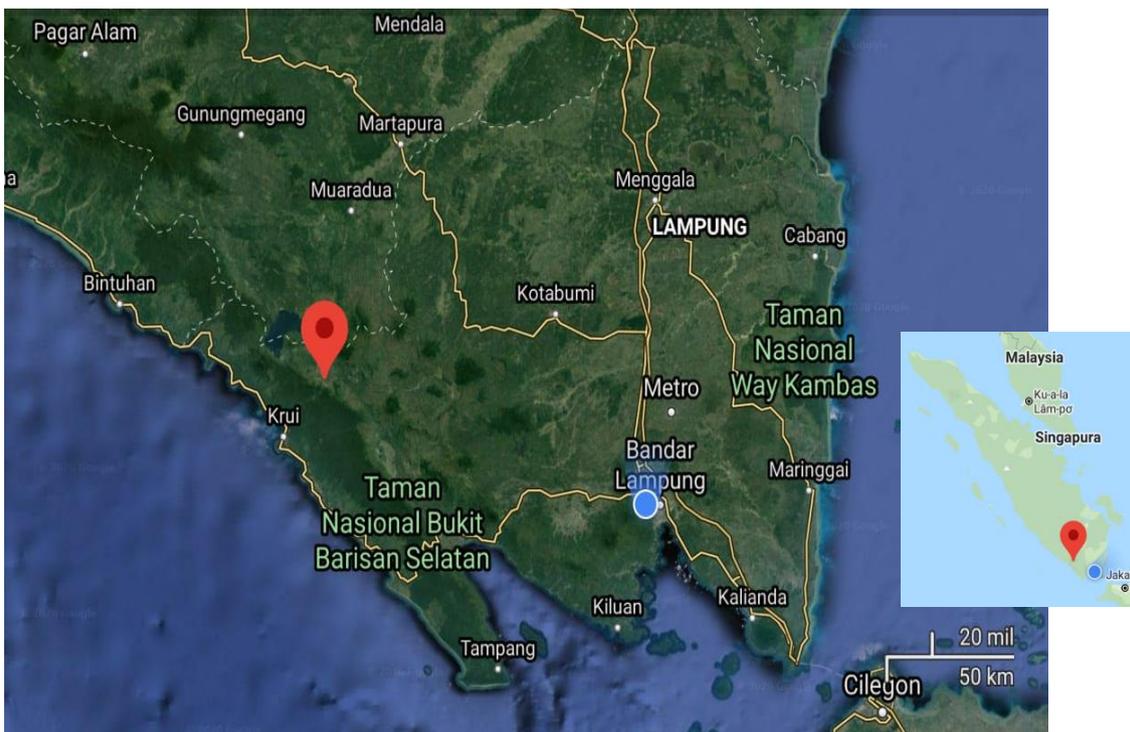
1. Lokasi Penelitian

Studi dilakukan di taman tematik buah Kebun Raya Liwa, Pekon Kubu Perahu, Kecamatan Balik Bukit, Kabupaten Lampung Barat, Provinsi Lampung. Kebun Raya Liwa terletak pada 05°02'36.6" - 05°01'45.2" Lintang Selatan, dan 104°04'00.1" - 104°04'45.9" Bujur Timur. Di sisi barat Kebun Raya Liwa berbatasan

dengan Ekowisata Kubu Perahu Resort Balik Bukit, Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS). Kebun Raya Liwa memiliki jarak ± 296 km dari Kota Bandar Lampung, dengan waktu tempuh ± 6 jam perjalanan dari ibu kota Provinsi tersebut (Gambar 1)

2. Metode Penelitian

Studi dilakukan dengan observasi langsung dan wawancara. Observasi langsung dilakukan dengan melakukan pengamatan secara dekat, mencatat, mengidentifikasi, menghitung jumlah tanaman buah, dan mendokumentasikan. Wawancara dilakukan kepada Koordinator Unit Kerja Taman dan staf yang bertanggungjawab di kawasan taman buah serta, Koordinator dan staf Unit Kerja Registrasi, untuk mengetahui data tanaman buah yang telah ada dibandingkan dengan data yang ada di lapangan.



Gambar 1. Lokasi Kebun Raya Liwa ditandai dengan balon merah, berbatasan langsung dengan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. Titik biru adalah Ibu Kota Provinsi Lampung, Bandar Lampung (Google Maps)

3. Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian dihitung frekuensi relatif (FR) tiap jenis dan suku dengan rumus sebagai berikut:

$$FR = \frac{\sum \text{Suku tanaman tertentu}}{\sum \text{Seluruh suku tanaman}} \times 100\%$$

FR Suku Tanaman Buah

FR Jenis Tanaman Buah

$$FR = \frac{\sum \text{Jenis tanaman tertentu}}{\sum \text{Seluruh jenis tanaman}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Taman tematik buah Kebun Raya Liwa menempati area seluas 5 Ha dari total luas kebun raya 86,7 Ha. Berdasarkan master plan kebun raya liwa, direncanakan taman tematik buah berada pada zona intensif yang merupakan kawasan dengan tingkat kunjungan yang tinggi. Tanaman buah yang ditanam di area ini adalah tanaman buah tropis khas Indonesia. Berdasarkan hasil observasi lapang melalui inventarisasi jenis tanaman buah yang ada di kawasan taman buah Kebun Raya Liwa, Kabupaten Lampung Barat diketahui terdapat 12 suku dan 15 jenis tanaman buah, dengan total keseluruhan mencapai 572 spesimen. Suku Myrtaceae merupakan suku yang paling mendominasi kawasan taman buah Kebun Raya Liwa dengan jumlah sebanyak 263 spesimen, kemudian suku Sapotaceae

sebanyak 116 spesimen, untuk suku Anacardiaceae, Oxalidaceae, dan Rosaceae memiliki jumlah yang sama yaitu sebanyak 5 spesimen. Jenis tanaman buah yang paling mendominasi kawasan Kebun Raya Liwa adalah *Psidium guajava* L., kemudian *Manilkara kauki* (L.) Dubard. (Tabel.1).

Tanaman buah di kawasan taman buah kebun raya liwa, ditanam secara berkelompok berdasarkan jenisnya. Selain itu, di Taman Buah juga terdapat area tanaman buah dalam pot yang terdiri dari *Averrhoa carambola* L.), *Artocarpus heterophyllus* Lam., *Mangifera laurina* Blume, *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M.Perry, dan apel *Malus sylvestris* (L.) Mill. Penanaman buah dalam pot bertujuan untuk mendapatkan hasil buah yang lebih produktif dengan pengaturan kadar nutrisi pada media tanam.

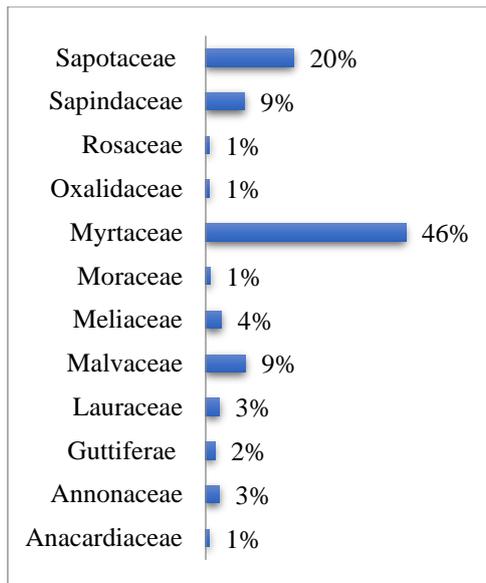
Tabel 1. Tanaman Buah di Kawasan Taman Buah Kebun Raya Liwa

No.	Suku	Jenis	∑ jenis	∑ total
1.	Anacardiaceae	<i>Mangifera laurina</i> Blume	5	5
2.	Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L.	18	18
3.	Guttiferae	<i>Garcinia mangostana</i> L.	12	12
4.	Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill	18	18
5.	Malvaceae	<i>Durio zibethinus</i> Murr	52	52
6.	Meliaceae	<i>Lansium domesticum</i> Corr	21	21
7.	Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.)	6	6
8.	Myrtaceae	<i>Syzygium aqueum</i> (Burm.f.)	80	263
		<i>Psidium guajava</i> L.	144	
		(<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perry	39	
9.	Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L.	5	5
10.	Rosaceae	<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill	5	5
11.	Sapindaceae	<i>Dimocarpus longan</i> Lour	29	51
		<i>Nephelium lappaceum</i>	22	
12.	Sapotaceae	<i>Manilkara kauki</i> (L.) Dubard	116	116
Jumlah Total Jenis Tanaman Buah				572

1. Keanekaragaman Suku

Terdapat 12 suku tanaman buah di kawasan taman buah Kebun Raya Liwa, yaitu suku Anacardiaceae, Annonaceae, Guttiferae, Lauraceae, Malvaceae, Meliaceae, Moraceae,

Myrtaceae, Oxalidaceae, Rosaceae, Sapindaceae, dan Sapotaceae. Suku yang mendominasi adalah Myrtaceae dengan total 263 spesimen dengan Frekuensi relatif sebanyak 46%. (Gambar 2).

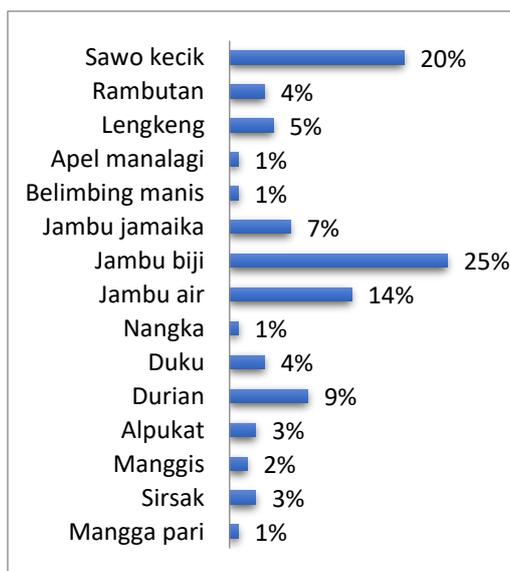


Gambar 2. Frekuensi relatif suku tanaman buah di kawasan Taman Buah Kebun Raya Liwa.

2. Keanekaragaman Jenis

Berdasarkan hasil observasi lapangan diketahui terdapat 15 jenis tanaman buah yang ada di kawasan taman buah Kebun Raya Liwa, yaitu *Mangifera laurina* Blume, *Annona muricata* L., *Garcinia mangostana* L., *Persea americana* Mill, *Durio zibethinus* Murr, *Lansium domesticum* Corr, *Artocarpus heterophyllus* Lam., *Syzygium aqueum* (Burm.f.), *Psidium guajava* L., *Syzygium malaccense* L., *Averrhoa carambola* L., *Malus sylvestris* (L.) Mill, *Dimocarpus longan* Lour, *Nephelium lappaceum*, *Manilkara kauki* (L.) Dubard. Frekuensi relatif tiap jenis tanaman disajikan pada gambar 3.

Taman Buah Kebun Raya Liwa didominasi oleh *Psidium guajava* L.. Terdapat 144 spesimen tanaman dengan frekuensi relatif sebesar 25% dari seluruh tanaman yang ada. Secara alami *Psidium guajava* L. mudah untuk tumbuh karena memiliki produktivitas biji sangat tinggi, cepat matang, dan bijinya mudah untuk dipencarkan. Pemencaran biasanya biji dilakukan oleh mamalia and burung (Cronk dan Fuller, 1995). Tanaman muda *Psidium guajava* L. juga sangat toleran terhadap dingin hingga suhu -7°C (Utsonomiya,1988).



Gambar 3. Frekuensi relatif jenis tanaman buah di kawasan Taman Buah Kebun Raya Liwa.

Di taman buah Kebun Raya Liwa juga ditanam *Manilkara kauki* (L.) Dubard. Jenis ini ditemukan dengan jumlah 116 spesimen. Daerah penyebarannya di Indonesia adalah Sumatera bagian utara, Jawa, Madura, Kangean, Bali, Sulawesi, Maluku dan Sumbawa. Namun, tanaman ini di alam Indonesia sudah mendekati titik rawan dan mendekati kelangkaan. Populasi tegakan sawo kecil juga sudah termasuk dalam kategori "jarang" (Sidiyasa, 1998). Tanaman ini merupakan jenis tanaman prioritas untuk konservasi dan manajemen sumberdaya genetik hutan di Indonesia (Nur masripatin et al 2004). Peraturan Pemerintah No. 7/1999 menetapkan sawo kecil sebagai salah satu jenis flora yang dilindungi.

Manilkara kauki (L.) Dubard memiliki habitus berupa pohon dan dapat mencapai tinggi 30 m, daunnya yang lebat dapat digunakan sebagai tanaman peneduh. Tanaman ini juga memiliki nilai ekonomis tinggi karena kayunya dapat dimanfaatkan sebagai bahan bangunan dan perabot rumah tangga. *Manilkara kauki* (L.) Dubard juga pernah diusulkan untuk dimanfaatkan sebagai tanaman reboisasi di daerah yang kondisi tanahnya jelek, berbatu-batu, mengandung pasir, terutama di daerah pantai dan daerah yang relatif kering karena memiliki kemampuan beradaptasi pada lahan yang kurang subur (Lemmens and Soerianegara, 1994).

Menurunnya populasi *Manilkara kauki* (L.) Dubard di alam disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu persaingan alami antar jenis vegetasi hutan, kerusakan habitat, serta proses penebaran dan eksploitasi yang tidak diimbangi regenerasi. Sifat pertumbuhan tanaman yang lambat dan terjadinya dormansi kulit benih membuat terhambatnya

pengembangan populasi sawo kecil. (Hardiyanto, 2008).

Tanaman jenis lain di Taman Buah Kebun Raya Liwa yang sudah jarang dibudidayakan adalah *Mangifera laurina* Blume (Mangga Pari). Tanaman buah ini merupakan tanaman buah asli Indonesia (Uji 2007). Di sebagian besar wilayah Kalimantan masih dibudidayakan secara luas, tetapi sekarang sudah jarang ditemukan di Sumatra dan Jawa, karena kurang diminati dibandingkan kultivar *M. indica*. (PROSEA, 2016). Padahal mangga jenis ini memiliki potensi unggul karena dapat digunakan sebagai batang bawah dalam pembudidayaan mangga secara enten atau menyambung. Mangga Pari juga memiliki potensi sumberdaya genetik dalam pemuliaan mangga karena tahan terhadap penyakit antraknosa (*Colletotrichum gloeosporioides*) yang sering menyerang tanaman mangga.

Kepopuleran buah tropika menurun sejalan dengan semakin banyaknya buah impor di Indonesia. Tingkat konsumsi buah tropika yang rendah menyebabkan rendahnya budidaya tanaman tersebut. Eksplorasi, koleksi, dan konservasi tanaman buah tropika perlu terus dilakukan sebagai pencegahan dari ancaman kepunahan sumber daya genetik buah tropika di Indonesia.

SIMPULAN

Hasil studi di Kawasan Taman Buah Kebun Raya Liwa menunjukkan terdapat 12 suku dan 15 jenis tanaman buah, dengan total keseluruhan mencapai 572 spesimen. Suku yang mendominasi adalah Myrtaceae (46%), jenis yang banyak ditemukan adalah *Psidium guajava* L. (25%), serta terdapat tanaman buah yang dilindungi, yaitu *Manilkara kauki* (L.) Dubard.

DAFTAR PUSTAKA

- Cronk, Q.C.B. & Fuller, J.L. 1995. Plant Invaders. London: Chapman & Hall.
Hardiyanto E.B. 2008. Nursery and Planting Sawo Kecil (*Manilkara kauki* (L.) Dubard). Jakarta: Directorate General of Land Rehabilitation and Social Forestry Ministry of Forestry
Lemmens, R.H.M.J. and Soerianegara, I. 1994. (Eds.): Plant Resources of South-East Asia No 5(1). Timber trees: Major commercial timbers. Prosea Foundation, Bogor, Indonesia. 294- 299.
Masripatin Nur, Rimbawanto Anto, Purwito Didik, Susanto Muji, Khomsah Noor, Yuliah, Setiaji Teguh, Hakim Lukman. 2004. A Country Report on Status of Forest Genetic Resources

- Conservation and Management in Indonesia 2003. Centre for Forest Biotechnology and Tree Improvement.
- PROSEA. (2016, May 5). *PlantUse English*, . Retrieved 10:37, April 12, 2020 from [https://uses.plantnet-project.org/e/index.php?title=Mangifera_laurina_\(PROSEA\)&oldid=222172](https://uses.plantnet-project.org/e/index.php?title=Mangifera_laurina_(PROSEA)&oldid=222172).)
- Sidiyasa, K. 1998. Mengenal flora langka sawokecik (*Manilkara kauki* (L.) Dubard). Info Hutan.No.106. Cetakan kedua. Bogor: Pusat Penelitian Hutan.
- Suhendar. dkk., 2017. *Kaleidoskop Satu Dasawarsa Kebun Raya Liwa*. Liwa: Badan Penelitian dan Pengembangan Kabupaten Lampung Barat UPTD Pengelola Kebun Raya Liwa.
- Uji T, Windadri F.I. 2007. Keanekaragaman jenis tumbuhan di Cagar Alam Kakenauwe dan Suaka Margasatwa Lambusango Pulau Buton Sulawesi Tenggara. *Jurnal Teknik lingkungan*. 8(3):261-276.
- Uji Tahan. 2007. Keanekaragaman Jenis Buah-Buahan Asli Indonesia dan Potensinya. *BIODIVERSITAS*. 8(2):157-165
- Utsunomiya Naoki. 1988. Increase in Cold Hardiness Induced by Water Stress in Young *Psidium*s Seedlings. *Engei Gakkai Zasshi*. 57. 28-33. 10.2503/jjshs.57.28.