



Journal homepage: <http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/edubiosfer>

## PENDATAAN JENIS BUAH LOKAL INDONESIA KOLEKSI KEBUN RAYA PURWODADI

Melisnawati H. Angio<sup>a</sup>, Rony Irawanto<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi\_LIPI, Jl. Raya Surabaya - Malang No.KM. 65, Pasuruan 67163, Indonesia. Email: [melisnawati09@gmail.com](mailto:melisnawati09@gmail.com)

### ABSTRACT

Buah lokal Indonesia adalah jenis buah-buahan lokal yang tumbuh secara alami dan yang berasal dari kawasan Indonesia Tujuan penelitian ini untuk mengetahui keanekaragaman jenis tanaman buah lokal Indonesia yang dapat dikonsumsi manusia (*edible fruit*) sehingga dapat menjadi dasar pengelolaan dan pengambilan kebijakan terkait pembuatan rute *tracking* dan taman tematik buah lokal Kebun Raya Purwodadi. Pengumpulan data menggunakan metode observasi langsung di lapangan, sedangkan pemanfaatan serta potensi jenis tanaman berdasarkan wawancara dan studi literatur. Berdasarkan hasil pengamatan, terdapat 95 jenis tanaman buah lokal yang termasuk dalam 24 famili.

*Keywords:* Buah lokal Indonesia, Kebun Raya Purwodadi

### 1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara dengan keanekaragaman jenis tertinggi di dunia karena terletak di daerah katulistiwa yang mempunyai tipe hutan hujan tropik cukup unik. Kekayaan jenis tumbuhan di hutan Indonesia sampai sekarang belum didapat angka yang pasti. Sampai sekarang paling tidak terdapat 30.000 jenis tumbuhan berbunga yang sebagian besar masih tumbuh liar di hutan-hutan di berbagai kawasan di Indonesia. Saat ini baru sekitar 4.000 jenis saja yang diketahui telah dimanfaatkan langsung oleh penduduk dan hanya sekitar seperempatnya yang telah dibudidayakan bahkan mungkin kurang dari 10 persennya (Dodo, 2007). Dengan demikian masih banyak jenis-jenis tumbuhan yang belum diketahui, khususnya kelompok tanaman buah lokal Indonesia yang semakin jarang ditemui.

Buah lokal Indonesia adalah jenis buah-buahan lokal yang tumbuh secara alami dan yang berasal dari kawasan Indonesia (Uji, 2007). Dalam tulisan ini batasan untuk jenis buah adalah buah-buahan dari tumbuhan tahunan yang dapat dimakan (*edible fruit*) baik berupa buah masak ataupun masih mentah (Prosea, 1991). Jurnal Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya-LIPI menyebutkan bahwa ada 226 jenis tumbuhan buah-buahan asli Indonesia dapat dimakan yang sebagian besar tumbuh liar di hutan (184 jenis), hanya sebagian kecil yang telah dibudidayakan (62 jenis) dan 18 jenis diantaranya merupakan jenis endemik (Dodo, 2015).

Kekayaan keanekaragaman jenis dan sumber plasma nutfah buah-buahan asli Indonesia yang melimpah sampai sekarang belum dimanfaatkan secara optimal. Hal ini dapat dilihat antara lain dengan banyaknya buah-buahan import yang beredar diberbagai kota di Indonesia. Oleh karena itu kekayaan sumber daya hayati yang melimpah di Indonesia ini perlu didayagunakan semaksimal mungkin untuk memenuhi kebutuhan pangan khususnya buah-buahan. Tercatat paling sedikit ada 4 marga dari 4 suku buah-buahan asli Indonesia yang bernilai ekonomi cukup tinggi dan juga mempunyai keanekaragaman jenis yang tinggi. Masing-masing adalah suku Anacardiaceae (marga *Mangifera*), Clusiaceae (marga *Garcinia*), Sapindaceae (marga *Nephelium*) dan suku Bombacaceae (marga *Durio*). Empat jenis komoditas buah-buahan dari keempat marga tersebut telah ditetapkan sebagai "buah-buahan unggulan nasional", masing-masing adalah buah mangga, manggis, rambutan dan durian (Winarno, 2000).

Kebun raya Purwodadi adalah kawasan konservasi *ex situ* yang memiliki koleksi tanaman buah lokal Indonesia yang berasal dari hasil eksplorasi, pertukaran koleksi dengan kebun raya lain atau merupakan hasil sumbangan. Koleksi tanaman tersebut ditata mengikuti pola taksonomi, bioregion, tematik atau kombinasi pola-pola tersebut untuk kegiatan konservasi, penelitian, pendidikan, wisata dan jasa lingkungan (Peraturan Presiden Nomor 93 tahun 2011). Pendataan dan pemetaan tanaman buah lokal Indonesia di Kebun Raya Purwodadi perlu dilakukan untuk mengetahui keanekaragaman jenisnya serta informasi yang terkumpul diharapkan dapat menjadi dasar pengelolaan dan pengambilan kebijakan terkait pembuatan rute *tracking* dan taman tematik buah lokal Kebun Raya Purwodadi.

## 2. Metodologi

### 2.1. Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Kawasan Kebun Raya Purwodadi pada Bulan April-Mei 2019.

### 2.2. Bahan dan Peralatan

Bahan atau objek penelitian adalah tanaman buah lokal Indonesia koleksi Kebun Raya Purwodadi. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari: Peta Kebun Raya Purwodadi, galah untuk mengambil buah, handphone untuk mengambil dokumentasi, alat tulis serta buku katalog untuk identifikasi lokasi dan jenis tanaman di lapangan. Laptop untuk penulisan data hasil pengamatan.

### 2.3. Pengumpulan Data

Jenis tanaman buah lokal Indonesia yang telah ditanam di Kebun Raya Purwodadi didata dengan mengacu pada katalog *An Alphabetical List of Plant Species Cultivated in Purwodadi Botanic Garden* (2012) melalui observasi langsung di lapangan dengan pencuplikan sampel dilakukan dengan metode jelajah. Informasi keberadaan dan pemanfaatan potensi tanaman buah lokal dilakukan melalui wawancara kepada penyelia dan teknisi lapangan. Penentuan responden dilakukan dengan *purposive sampling* karena tidak semua staf Kebun Raya Purwodadi mengetahui tentang informasi yang diberikan. Studi literatur juga dilakukan untuk memperkaya informasi pemanfaatan potensi jenis tanaman buah lokal.

### 2.4. Analisis Data

Data yang diperoleh, selanjutnya dianalisis secara deskriptif dan diolah dalam bentuk tabel dan grafik, sehingga dapat diketahui jumlah jenis dan potensi pemanfaatannya.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### Koleksi Buah Lokal Indonesia di Kebun Raya Purwodadi

Keanekaragaman jenis dan plasma nutfah buah-buahan asli Indonesia yang cukup besar sangat penting terutama sebagai modal dasar untuk pemuliaan tanaman buah-buahan. Inventarisasi kekayaan jenis buah-buahan asli Indonesia perlu dilakukan agar dapat dimanfaatkan, khususnya dalam usaha meningkatkan kualitas dan kuantitas buah-buahan asli Indonesia sehingga dapat menambah dan meningkatkan usaha penganekaragaman jenis buah-buahan yang dapat dimakan di Indonesia (Uji, 2007). Berdasarkan hasil pengamatan di Kebun Raya Purwodadi, terdapat 96 jenis spesies tanaman buah lokal yang termasuk ke dalam 24 famili (Tabel 1).

Tabel 1. Daftar jenis buah Lokal Indonesia Koleksi Kebun Raya Purwodadi

No.	Nama Ilmiah	Family	Nama Lokal
1	<i>Bouea macrophylla</i>	Anacardiaceae	Buah Gandaria
2	<i>Bouea oppositifolia</i>	Anacardiaceae	Raman
3	<i>Mangifera casturi</i>	Anacardiaceae	Kasturi
4	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	Mangga
5	<i>Mangifera foetida</i>	Anacardiaceae	Pakel
6	<i>Mangifera minor</i>	Anacardiaceae	Fo karuku
7	<i>Mangifera odorata</i>	Anacardiaceae	Kuweni
8	<i>Mangifera similis</i>	Anacardiaceae	Mangga pipit
9	<i>Spondias cytherea</i>	Anacardiaceae	Kedondong
10	<i>Annona squamosa</i>	Annonaceae	Srikaya

No.	Nama Ilmiah	Family	Nama Lokal
11	<i>Stelechocarpus burahol</i>	Annonaceae	Kepel/Burahol
12	<i>Uvaria grandiflora</i>	Annonaceae	Pisang akar
13	<i>Uvaria littoralis</i>	Annonaceae	Oyod kalak
14	<i>Borassus flabellifer</i>	Arecaceae	Siwalan
15	<i>Caryota mitis</i>	Arecaceae	Genduru
16	<i>Caryota rumphiana</i>	Arecaceae	Nibung
17	<i>Salacca borneensis</i>	Arecaceae	Salak Kalimantan
18	<i>Salacca sumatrana</i>	Arecaceae	Salak Sumatra
19	<i>Salacca Zalacca</i>	Arecaceae	Salak
20	<i>Averrhoa bilimbi</i>	Averrhoaceae	Blimbing wuluh
21	<i>Protium javanicum</i>	Burseraceae	Trenggulun
22	<i>Garcinia celebica</i>	Clusiaceae	Baros
23	<i>Garcinia dulcis</i>	Clusiaceae	Buah Mundu
24	<i>Garcinia parvifolia</i>	Clusiaceae	Juri konis
25	<i>Dillenia celebica</i>	Dilleniaceae	Nyeher
26	<i>Dillenia indica</i>	Dilleniaceae	Sempur
27	<i>Dillenia serata</i>	Dilleniaceae	Dongi
28	<i>Diospyros blancoi</i>	Ebenaceae	Bisbul
29	<i>Diospyros lolin</i>	Ebenaceae	Lorin
30	<i>Diospyros malabarica</i>	Ebenaceae	Culiket
31	<i>Elaeocarpaceae angustifolius</i>	Elaeocarpus	Ganitu
32	<i>Antidesma bunius</i>	Euphorbiaceae	Buah Buni
33	<i>Antidesma minus</i>	Euphorbiaceae	Buni Borneo
34	<i>Antidesma montanum</i>	Euphorbiaceae	-
35	<i>Antidesma pentandrum</i>	Euphorbiaceae	Uni manis
36	<i>Baccaurea dulcis</i>	Euphorbiaceae	Cupa
37	<i>Baccaurea montleyana</i>	Euphorbiaceae	Rambai
38	<i>Baccaurea polyneura</i>	Euphorbiaceae	-
39	<i>Blumeodendron tokbrai</i>	Euphorbiaceae	Keterung
40	<i>Emblica officinalis</i>	Euphorbiaceae	Kemloko
41	<i>Cynometra cauliflora</i>	Fabaceae	Namnam
42	<i>Dialium platysepalum</i>	Fabaceae	Keranji kuning
43	<i>Inocarpus fagiferus</i>	Fabaceae	Gayam
44	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	Asem
45	<i>Salacia chinensis</i>	Hippocrateaceae	Akar pelanduk
46	<i>Melastoma malabatricum</i>	Melastomaceae	Senduduk
47	<i>Lansium domesticum</i>	Meliaceae	Kokosan
48	<i>Sandoricum koetjape</i>	Meliaceae	Buah Kecapi
49	<i>Artocarpus anisophyllus</i>	Moraceae	Bakil/Pupuan
50	<i>Artocarpus elasticus</i>	Moraceae	Benda
51	<i>Artocarpus gomezianus</i>	Moraceae	Penangkaan
52	<i>Artocarpus integer</i>	Moraceae	Buah Cempedek
53	<i>Artocarpus odoratissimus</i>	Moraceae	Terap
54	<i>Artocarpus rigidus</i>	Moraceae	-
55	<i>Artocarpus sericicarpus</i>	Moraceae	-
56	<i>Artocarpus tamaran</i>	Moraceae	-
57	<i>Artocarpus tesymanii</i>	Moraceae	-
58	<i>Ficus drupaceae</i>	Moraceae	Bulu timun
59	<i>Ficus montana</i>	Moraceae	Uyah-uyahan
60	<i>Ficus racemosa</i>	Moraceae	Lo
61	<i>Streblus asper</i>	Moraceae	Pelih/Serut

No.	Nama Ilmiah	Family	Nama Lokal
62	<i>Streblus ilicifolia</i>	Moraceae	Kosa-kosa
63	<i>Musa acuminata</i>	Musaceae	Pisang klutuk
64	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	Buah Dewandaru
65	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	Jambu kluthuk
66	<i>Syzygium cumini</i>	Myrtaceae	-
67	<i>Syzygium javanicum</i>	Myrtaceae	Jambu jawa
68	<i>Syzygium malaccense</i>	Myrtaceae	-
69	<i>Syzygium nervosum</i>	Myrtaceae	Jambon
70	<i>Syzygium polyanthum</i>	Myrtaceae	Salam
71	<i>Syzygium polycephalum</i>	Myrtaceae	Gowok, dompyong
72	<i>Baccaurea motleyana</i>	Phyllanthaceae	Rambai
73	<i>Baccaurea racemosa</i>	Phyllanthaceae	-
74	<i>Glochidion obscurum</i>	Phyllanthaceae	Uris-urian
75	<i>Phyllanthus acidus</i>	Phyllanthaceae	Cermai
76	<i>Ziziphus rotundifolia</i>	Rhamnaceae	Bukol
77	<i>Aegle marmelos</i>	Rutaceae	Maja/Mojolegi
78	<i>Citrus aurantifolia</i>	Rutaceae	Jeruk pecel
79	<i>Citrus hystrix</i>	Rutaceae	Jeruk purut
80	<i>Citrus maxima</i>	Rutaceae	Jeruk macan
81	<i>Limonia acidissima</i>	Rutaceae	Kawista
82	<i>Flacourtia inermis</i>	Salicaceae	Buah Lobi-lobi
83	<i>Flacourta rukam</i>	Salicaceae	Rukam/Rukem
84	<i>Dimocarpus longan</i>	Sapindaceae	Medaru
85	<i>Lepisanthes amoena</i>	Sapindaceae	Buah Sobo
86	<i>Lepisanthes rubiginosa</i>	Sapindaceae	Katilayu
87	<i>Mischocarpus pentapetalus</i>	Sapindaceae	-
88	<i>Nephelium cuspidatum</i>	Sapindaceae	-
89	<i>Nephelium lappaceum</i>	Sapindaceae	Rambutan
90	<i>Pometia pinnata</i>	Sapindaceae	Buah Matoa
91	<i>Schleichera oleosa</i>	Sapindaceae	-
92	<i>Xerospermum noronhianum</i>	Sapindaceae	Rambutan pacet
93	<i>Chrysophyllum cainoto</i>	Sapotaceae	Buah Genitu
94	<i>Manikara kauki</i>	Sapotaceae	Sawo Kecil
95	<i>Payena acuminata</i>	Sapotaceae	Jengkol balam
96	<i>Phaleria capitata</i>	Thymelaeceae	-

Dari tabel 1 dapat dilaporkan bahwa ada beberapa suku yang jumlah jenisnya cukup besar, antara lain suku Moraceae (14 jenis), Anacardiaceae (9 jenis) dan Euphorbiaceae (28 jenis). Ketiga suku yang mempunyai keanekaragaman jenis buah-buahannya yang tinggi ini berpotensi untuk diteliti dan dikembangkan, karena keanekaragaman jenis yang tinggi merupakan modal utama dalam melakukan usaha pemuliaan tanaman. Berikut ini diuraikan beberapa spesies buah lokal Indonesia koleksi Kebun Raya Purwodadi yang bernilai ekonomi dan berpotensi untuk dikembangkan.

#### *Manggis dan kerabatnya (Garcinia spp.)*

Salah satu spesies dari genus *Garcinia* adalah mundu (*Garcinia dulcis*) dengan buah berwarna hijau muda saat masih mentah dan berubah menjadi kuning cerah (mengkilat) ketika masak (Gambar 1).



**Gambar 1.** *Garcinia dulcis*

Mundu memiliki beberapa kelebihan diantaranya mulai dari kulit batangnya yang berguna sebagai pewarna pada anyam-anyaman dan getah buah untuk pewarna kuning jika dicampur temulawak dan tawas. Selain itu, buah yang matang dapat dimakan dan dibuat selai, sedangkan bijinya jika dilumatkan dengan cuka dan garam dapat digunakan sebagai obat pada bengkak-bengkak kelenjar (Thong, 2017).

#### *Burahol*

Burahol merupakan jenis tanaman buah-buahan Indonesia, dengan nama lain kepel, simpel, dan kecindul (Jawa). Buah berbentuk bulat, berwarna kecoklatan, diameter 5-6 cm, berbijiempal atau lebih dan berbentuk elip (Gambar 2). Selain menghasilkan buah segar burahol juga digunakan sebagai parfum, obat tradisional (mengurangibau badan), dan bahan kontrasepsi. Kayu burahol digunakan untuk perkakas rumah tangga dan bahan bangunan. Burahol ini juga biasa ditanam sebagai tanaman hias. Musim berbunga adalah September-Oktober dan berbuah pada Maret-April, serta perbanyak dengan biji. Burahol merupakan jenis tanaman penghasil wangi-wangian, hal ini telah banyak dimanfaatkan sejak dahulu. Buahnya dimakan untuk melancarkan air seni, menghilangkan bau nafas, bau keringat, dan membantu mencegah peradangan ginjal.

Buah burahol mengandung alkaloid yang dapat digunakan untuk mencegah kehamilan. Oleh sebab itu, dahulu buah burahol kerap kali dikonsumsi oleh para wanita bangsawan, khususnya putri keraton, baik untuk pewangi air seni dan keringat maupun untuk mencegah kehamilan (Heyne 1987).



**Gambar 2.** *Stelechocarpus burahol*

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa terdapat 96 spesies tanaman buah lokal Indonesia koleksi Kebun Raya Purwodadi. Suku yang jumlah jenisnya cukup besar, antara lain suku Moraceae (14 jenis), Anacardiaceae (9 jenis) dan Euphorbiaceae (28 jenis).

#### 5. Referensi

- Dodo. 2015. Keanekaragaman dan Konservasi Tumbuhan Langka Indonesia. Warta Kebun Raya. 13(2):37-42
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan berguna Indonesia. Jilid II. Jakarta: Badan Litbang Kehutanan.
- Kebun Raya Purwodadi. 2012. An Alphabetical List of Plant Species Cultivated in Purwodadi Botanic Garden. Purwodadi-LIPI
- Prosea, 1991. Edible Fruits and Nuts. Bogor. Plant Resources of South-East Asia.
- Sunarto, A.T. 1992. *Stelechocarpus burahol* (Blume) Hook.f.& Thomson. In: Verheij, E.W.M. and R.E. Coronel (eds). Plant Resources of South-East Asia No.2. Edible Fruits and Nuts. Prosea Foundation Bogor, Indonesia. Pp 290-291.
- Thong, N . 2017. Diuretic and Hypotensive Effect of Morelloflavone from *Garcinia dulcis*. Sains Malaysiana. 46(9): 1479–1490
- Uji, T. 2007. Review. Keanekaragaman Jenis Buah-Buahan Asli Indonesia dan Potensinya. Biodiversitas 8(2):157-167.
- Widyatmoko, D. dan Irawati. 2007. Kamus Istilah Konservasi. Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Winarno, 2000. Kebijakan pemerintah dalam pengembangan hortikultura Indonesia. Prosiding Seminar Sehari. Hari Cinta Puspa dan Satwa Nasional. Menggali potensi dan meningkatkan prospek tanaman hortikultura menuju ketahanan pangan. Pusat Konservasi Tumbuhan. Kebun Raya Bogor : 9–15.



## IDENTIFIKASI BAKTERI ASAM LAKTAT PADA NIRA SEGAR LONTAR (*Borassus flabellifer* Linn)

Rupidara, Surensy Bulu, Novi Ivonne Bullu, Anggreini D.N.

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Artha Wacana Kupang Jln. Adisucipto PO.BOX 147 Oesapa Kupang. NTT Telp (0380) 81169 e-mail :adn.rupidara@gmail.com, surensybulu@gmail.com

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi karakteristik BAL pada nira segar lontar (*Borassus flabellifer* Linn). Metode dalam penelitian ini menggunakan eksperimental desain yang terdiri dari 2 tahap, tahap isolasi dan tahap konfirmasi. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian mengidentifikasi morfologi BAL dari nira segar *Borassus flabellifer* Linn diperoleh empat isolat tunggal BAL. Karakteristik bakteri BAL yang diperoleh sebagai berikut: 1) N1<sub>A</sub> bentuk basil pendek, gram negatif, katalase positif, mesofilik; 2) N1<sub>B</sub> bentuk kokus, gram positif, katalase positif, mesofilik; 3) N1<sub>C</sub> bentuk basil panjang, gram negatif, katalase positif, mesofilik; 4) N2 bentuk basil panjang, gram positif, katalase positif, mesofilik. Berdasarkan karakteristik morfologi maka ke-empat isolat BAL diduga adalah genus *Lactobacillus*, *Enterococcus*, *Leuconostoc*, *Streptococcus* dan *Pediococcus*. Analisis genetika perlu dilakukan sebagai uji konfirmasi isolat-isolat yang didapat. Kata Kunci : Bakteri Asam Laktat, Nira Segar Lontar, Morfologi

### 1. Pendahuluan

Pohon lontar (*Borassus flabellifer* Linn) merupakan tanaman multiguna yang banyak tumbuh dan tersebar hampir di seluruh wilayah Indonesia (Nuroniah, 2010). Pohon lontar memiliki banyak kegunaan, antara lain buahnya dapat dimakan dan tandan bunga jantannya dapat disadap niranya. Nira lontar adalah suatu minuman alami yang terasa manis karena mengandung gula. Kandungan gula pada nira yaitu 12,30-17,4 % (Qonita dkk, 2018).

Minuman nira lontar memiliki rasa yang sangat khas dan dalam keadaan segar rasanya sangat manis, berbau harum, jernih dan tidak berwarna. Rasa manis minuman nira lontar disebabkan oleh tingginya kadar gula dalam nira tersebut. Tingginya kadar gula disertai adanya kandungan mikronutrien esensial lain menyebabkan nira lontar menjadi media pertumbuhan mikroba, seperti bakteri sehingga tidak tahan disimpan lama.

Setelah beberapa jam turun sadap, cairan nira mulai mengalami fermentasi spontan karena adanya mikroorganisme kontaminasi seperti Bakteri Asam laktat (BAL). Salah satu bakteri yang dapat tumbuh pada nira segar lontar (*Borassus flabellifer* Linn) adalah Bakteri Asam Laktat (BAL). BAL adalah bakteri yang telah lama dikenal dan dimanfaatkan oleh manusia dalam proses pengolahan bahan pangan melalui proses fermentasi. BAL yang diduga terdapat pada nira yang segar yang baru disadap adalah bakteri *Leuconostoc* dan *Lactobacillus* sp (Cahyaningsih, 2006; Ouoba *et al.* 2012).

BAL merupakan bakteri yang memiliki banyak manfaat antara lain berperan dalam fermentasi asam laktat dan probiotik (Surono, 2004), juga dapat menghambat pertumbuhan patogen dan bakteri pembusuk,

menghasilkan hidrogen peroksida yang bersifat antibakteri (Suriawiria, 1995); menghasilkan bakteriosin yang berfungsi sebagai zat antibiotik (Jenie dan Rini, 1995). Karena manfaat tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik BAL pada nira segar lontar (*Borassus flabellifer* Linn).

## 2. Metodologi

### 2.1 Waktu dan Tempat penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada tanggal 19 Januari 2019 - 28 Februari 2019 di Laboratorium Mikrobiologi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Artha Wacana Kupang.

### 2.2 Alat dan bahan penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah labu ukur volume larutan; gelas kimia, autoklaf, timbangan analitik, Erlenmeyer, oven, lemari, rak tabung, gelas ukur, lampu Bunsen/pemanas spiritus, pipet tetes, batang pengaduk/*magnetic stirrer*, *dryglasky*, cawan petri dan tabung reaksi, kaca mikroskop, jarum ose, penggaris, *colony counter*, kamera digital, kertas label, alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah nira lontar segar, aquades, pencampur zat, alkohol 70%, alkohol 95%, *lugol's iodine*, *crystal violet*, Safranin, *Hydrogen peroxide*, media NA, media Agar MRS, NaCl, tissue.

### 2.3 Metode penelitian

Metode penelitian adalah deskriptif kuantitatif dengan teknik ekperimental yang dikerjakan dalam dua tahap yaitu tahap pertama mengisolasi Bakteri Asam Laktat (BAL) dari nira lontar segar sadapan pagi dan tahap kedua mengidentifikasi BAL hasil isolasi hingga genus BAL tunggal (Qonita dkk, 2018).

### 2.4 Prosedur penelitian

#### 1. Sterilisasi alat

Semua alat yang digunakan dicuci bersih dan dibilas dengan alkohol dan disterilkan dengan oven pada suhu 160<sup>0</sup> C selama 60 menit.

#### 2. Pembuatan Media Pertumbuhan (g L-1)

Sebanyak 4 gr media NA dilarutkan dalam aquades sebanyak 200 ml dituang ke dalam gelas kimia dan kemudian dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer* di atas *hot plate*. Setelah homogen, medium disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121<sup>0</sup> C selama 30 menit dengan tekanan 0.1 atm.

Medium MRS dibuat dengan menimbang 13,6 g yang dilarutkan dalam 200 ml akuades. Medium dihomogenkan dengan *magnetic stirrer* di atas *hot plate*. Setelah homogen disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121<sup>0</sup> C selama 30 menit dengan tekanan 0,1 atm.

#### 3. Pengambilan sampel

Sampel nira segar sebanyak 1 L diambil dari nira sadapan pada jam 07.00 pagi di daerah pantai Oesapa. Nira yang diperoleh, disaring dan dituang dalam botol steril, kemudian dimasukkan ke dalam *coolbox* dan dibawa ke Laboratorium Mikrobiologi Pendidikan Biologi untuk dianalisa.

#### 4. Isolasi mikroba

Nira segar yang diperoleh disaring dan diambil sebanyak 1 ml untuk diisolasi ke medium NA pada cawan petri dengan metode *pour plate*. Sampel diinkubasikan menggunakan oven pada suhu 37<sup>0</sup> C selama 48 jam.

#### 5. Pemurnian isolat awal

Isolat yang tumbuh pada medium NA dilakukan pemurnian bertahap hingga diperoleh isolat tunggal.

#### 6. Pengenceran mikroba

Isolat tunggal yang tumbuh pada medium NA dikarakterisasi secara morfologi kemudian dilakukan seri pengenceran dengan menggunakan larutan NaCl hingga memperoleh konsentrasi mikroba  $10^{-6}$ . Pengenceran dilakukan untuk mengurangi padatan bakteri yang ditanam (Qonita dkk, 2018).

### 7. Identifikasi BAL

Setiap isolat tunggal yang diperoleh dari medium NA selanjutnya diseleksi pada medium selektif MRS dengan mengambil 1 ose dari seri pengenceran  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$  dan  $10^{-6}$  untuk diidentifikasi berdasarkan karakteristik morfologi.

### 8. Pengujian konfirmasi BAL

Setelah pengenceran mikroba, isolasi BAL dilakukan dengan menggunakan media selektif Agar MRS. Penanaman bakteri dilakukan dengan memindahkan kultur bakteri dari seri pengenceran  $10^{-4}$ - $10^{-6}$  masing-masing sebanyak 0,1ml ke medium selektif Agar MRS sebagai uji konfirmasi BAL (Putri dkk, 2015). Bakteri yang tumbuh dilakukan konfirmasi karakteristik setiap isolat.

Koloni yang tumbuh dihitung total koloni menggunakan rumus:

$$CFU = \text{total koloni BAL} \times \frac{1}{\text{Pengenceran}} \times \frac{1}{\text{Volume sampel}} \quad (\text{Fachrial dkk, 2018})$$

### 2.5 Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif kualitatif menggunakan karakteristik morfologi koloni berupa: bentuk, warna, permukaan, tepi, elevasi dan tekstur (Christoper dan Bruno, 2003); Pewarnaan gram (Qonita dkk, 2018); Uji biokimia yaitu Uji katalase dan Uji pertumbuhan pada suhu yang berbeda (Qonita dkk, 2018).

## 3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian pada media NA diperoleh bahwa karakter isolate yang tumbuh menunjukkan adanya 2 isolat yaitu: N1 dan N2. Ciri morfologi N1 berwarna putih susu, bentuk bulat, permukaan *rough*, tepi *lobus*, elevasi *convex*; N2 berwarna putih krem, bentuk bulat, permukaan *smooth shiny*, tepi *entire*, elevasi *raised*. Pada uji konfirmasi menggunakan media selektif Agar MRS ditemukan bahwa isolat N1 memiliki beberapa karakter spesifik yang berbeda sehingga disimpulkan bahwa N1 terdiri dari 3 koloni dengan masing-masing karakter yang spesifik sedangkan isolat N2 sudah merupakan koloni tunggal. Karakteristik masing-masing isolat dicirikan pada tabel 1.

**Tabel 1.** Uji Morfologi BAL dari segar lontar (*Borassus flabellifer* Linn) pada media Agar MRS

Isolat	Morfologi							Uji Biokimia		
	Gram	Bentuk sel	Bentuk koloni	Warna koloni	Permukaan	Tepi	Elevasi	Tekstur	Katalase	Suhu (T/M)
N1 <sub>A</sub>	Negatif	Basil pendek	<i>Irregular</i>	Putih susu	<i>Rough</i>	<i>Lobus</i>	<i>Convex</i>	<i>Dry</i>	++	M
N1 <sub>B</sub>	Positif	Kokus	<i>Circular</i>	Putih susu	<i>Smooth shiny</i>	<i>Entire</i>	<i>Raised</i>	<i>Moist</i>	++	M
N1 <sub>C</sub>	Negatif	Basil panjang	<i>Circular punctiform</i>	Putih krem	<i>Smooth shiny</i>	<i>Entire</i>	<i>Raised</i>	<i>Moist</i>	+	M
N2	Positif	Basil panjang	<i>Irregular</i>	Putih krem	<i>Smooth shiny</i>	<i>Lobus, filamentous</i>	<i>Raised</i>	<i>Moist</i>	+	M

Keterangan :

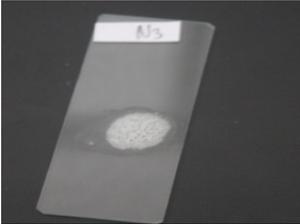
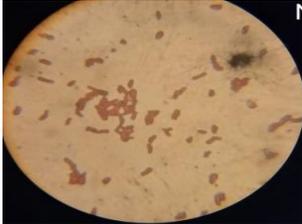
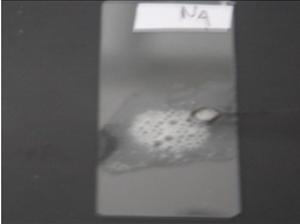
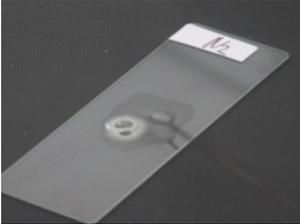
++ : Katalase positif kuat

+ : Katalase positif lemah

T : Termofilik

M : Mesofilik

Karakteristik morfologi BAL nira segar sebagai berikut: N1<sub>A</sub> memiliki karakteristik gram negatif, bentuk sel basil pendek; bentuk koloni *irregular*, warna koloni putih susu, permukaan *rough*, elevasi *convex*, tepi *entire*, tekstur *dry*, katalase positif kuat (++) , dan mesofilik; N1<sub>B</sub> memiliki karakteristik gram positif, bentuk sel kokus, bentuk koloni *circular*, warna koloni putih susu, permukaan *smooth shiny*, tepi *entire*, elevasi *raised*, tekstur *moist*, katalase positif kuat (++) , dan mesofilik; N1<sub>C</sub> memiliki karakteristik gram negatif, bentuk sel basil panjang, bentuk koloni *circular punctiform*, warna koloni putih krem, permukaan *smooth shiny*, tepi *entire*, elevasi *raised*, tekstur *moist*, katalase positif lemah (+), dan mesofilik; dan N2 memiliki karakteristik gram positif, bentuk sel basil panjang, bentuk koloni *irregular*, warna koloni putih krem, permukaan *smooth shiny*, tepi *lobus* dan *filamentous*, elevasi *raised*, tekstur *moist*, katalase positif lemah (+), dan mesofilik (gambar 1).

Isolat	Koloni	Pewarnaan gram	Uji katalase
N1 <sub>A</sub>			
N1 <sub>B</sub>			
N1 <sub>C</sub>			
2			

**Gambar 1.** Uji konfirmasi BAL a) koloni, b) Pewarnaan gram, c) Uji katalase

#### **Identifikasi BAL dari nira segar lontar dengan pewarnaan gram**

Uji pewarnaan Gram BAL diperoleh yaitu bakteri Gram negatif dan bakteri Gram positif. Putri dkk, (2018) menyatakan bahwa pada bakteri Gram positif dapat mempertahankan warna *crystal violet* warna ungu karena sebagian besar dinding selnya lebih banyak mengandung peptidoglikan sedangkan bakteri gram negatif warna ungu akan tercuci dan mampu mempertahankan warna merah muda karena mengandung peptidoglikan yang lebih sedikit.

Dalam penelitian didapati BAL memiliki Gram (+) dan Gram (-). Menurut Surono (2004), menjelaskan karakteristik normal BAL adalah bakteri Gram positif. Cullimore (2000) menyatakan bakteri asam laktat

memiliki sifat gram positif tetapi ada juga yang bersifat bipolar yaitu memiliki gram positif dan gram negatif yang terjadi akibat adanya granulasi dalam sel dan dipengaruhi oleh umur kultur.

Bentuk sel BAL yang diamati di bawah mikroskop cahaya 100x100 diperoleh bahwa 3 isolat memiliki bentuk basil dan 1 isolat berbentuk kokus. Berdasarkan karakter bentuk selnya, BAL terdiri dari 2 famili. Famili Lactobacillaceae yang berbentuk batang/ basil dan famili *Streptococcaceae* yang berbentuk bulat/ kokus (Qonita dkk, 2018). Isolat yang berbentuk batang termasuk famili *Lactobacillaceae* yaitu genus *Lactobacillus* dan yang berbentuk bulat/ kokus termasuk dalam famili *Streptococcaceae* yaitu genus *Enterococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* dan *Streptococcus* (Qonita dkk, 2018). Sehingga BAL nira segar diperoleh bahwa isolate yang berbentuk sel basil diduga merupakan genus *Lactobacillus*. Menurut Ray (2001), menyatakan *Lactobacillus* memiliki ciri-ciri yaitu selnya berbentuk batang dengan ukuran yang sangat beragam. Beberapa memiliki ukuran panjang dan beberapa spesies lain memiliki bentuk yang pendek. Pewarnaan gram *Lactobacillus* umumnya adalah gram positif dan sebagian saja yang gram negatif. Sedangkan BAL yang berbentuk bulat dan gram positif diduga berupa *Enterococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* dan *Streptococcus*.

#### **Identifikasi sifat biokimia BAL dari nira segar lontar dengan uji katalase dan uji suhu**

Uji katalase merupakan salah satu uji untuk mengidentifikasi mikroba yang mampu menghasilkan enzim katalase dibuktikan dengan terbentuk atau tidaknya gelembung ( $O_2$ ) pada saat isolat yang ditetesi  $H_2O_2$  (Qonita dkk, 2018). Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa semua isolat memiliki katalase positif, ditandai dengan terbentuknya gelembung setelah ditetesi  $H_2O_2$ . Whittenbury (1964 dalam Putri dkk, 2018) menyatakan bahwa beberapa spesies *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Streptococcus*, dan *Pediococcus* dapat menghasilkan katalase positif tergantung pada jenis mikroorganisme dan media pertumbuhannya. Hal ini dapat dijelaskan bahwa media Agar MRS mengandung hematin sehingga bakteri mampu mensintesis apoenzim, serta adanya korelasi antara aktivitas pemisahan  $H_2O_2$ .

Enzim katalase yang memecah  $H_2O_2$  terjadi saat respirasi, dimana bakteri membentuk suatu sistem pertahanan dari toksik  $H_2O_2$  yang dihasilkannya sendiri (Anastiawan, 2014). Dari hasil penelitian dapat diduga bahwa ke-empat isolat yang diperoleh tergolong genus *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Streptococcus* dan *Pediococcus*.

Berdasarkan kategori pertumbuhan pada suhu tertentu, BAL terdiri dari 2 jenis yaitu mesofilik yang tumbuh optimum pada suhu  $25^{\circ}C$  dan tumbuh maksimum pada suhu  $37 - 40^{\circ}C$  dan termofilik yang tumbuh optimum pada suhu  $40-45^{\circ}C$ , dan suhu maksimumnya adalah  $45- 52^{\circ}C$  (Surono, 2004). BAL yang diperoleh dari nira segar termasuk jenis mesofilik karena mampu tumbuh pada suhu  $25-37^{\circ}C$  dan tidak tumbuh pada suhu  $40^{\circ}C$ . Bakteri yang tergolong mesofilik pada penelitian ini diduga yaitu, *Lactobacillus*, *Enterococcus*, *Leuconostoc* dan *Pediococcus* (Putri dkk, 2015).

Penelitian Ouoba *et al.*, (2012) berhasil mengisolasi beberapa species BAL dari *Borassus akeassii* di Africa Barat, dimana hasil identifikasi menggunakan metode 16 rRNA ditemukan bahwa *Lactobacillus plantarum* adalah species BAL yang dominan. Selain itu juga ditemukan *Leuconostoc mesenteroides*, *Fructobacillus durionis* and *Streptococcus mitis*. Berdasarkan hasil identifikasi bakteri asam laktat dari nira segar lontar diperoleh empat isolat tunggal BAL dengan beberapa karakteristik morfologi yang diamati melalui pewarnaan gram, uji biokimia yakni uji katalase dan uji pertumbuhan pada suhu yang berbeda sehingga dapat diduga bahwa BAL tersebut berasal dari genus *Lactobacillus*, *Enterococcus*, *Leuconostoc*, *Streptococcus* dan *Pediococcus*. Hasil penelitian ini memerlukan uji genetik untuk mengkonfirmasi hasil temuan yang ada.

#### **4. KESIMPULAN**

Dari hasil isolasi mikroba pada nira segar dan identifikasi diperoleh empat isolat BAL tunggal, yakni  $N1_A$  bentuk basil pendek, gram negatif, katalase positif, dan mesofilik;  $N1_B$  bentuk kokus, gram positif, katalase positif dan mesofilik;  $N1_C$  bentuk basil panjang, gram negatif, katalase positif, dan mesofilik;  $N2$  bentuk basil panjang gram positif, katalase positif, dan mesofilik. Berdasarkan karakteristik morfologi ke-empat isolat BAL tersebut diduga merupakan ciri dari genus *Lactobacillus*, *Enterococcus*, *Leuconostoc*, *Streptococcus* dan *Pediococcus*.

#### **5. Referensi**

- Anastiawan. (2014). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Probiotik yang Berasal dari Usus Itik Pedaging *Anas domesticus*. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin.
- Cahyaningsih, H.E. (2006). Identifikasi Bakteri Asam Laktat dari nira lontar serta aplikasinya dalam mereduksi *Salmonella typhimurium* dan *Aspergillus flavus* pada bijih kakao. Skripsi. Sekolah Pascasarjana, Institute Pertanian Bogor.
- Christopher, K & Bruno, E. (2003). Identification of bacteria species. Alberta, Canada: Departement of Biological Sciences University of Alberta Edmonton.
- Cullimore, R.D. 2000. Principal Atlas For Bacterial Identification. Lewis Publisher. United States of America.
- Djide, M.N & Wahyudin, E.. (2008). Isolasi Bakteri Asam Laktat dan Air Susu Ibu dan Potensinya Menurunkan Kadar Kolestrol secara In-Vitro. *Majalah Farmasi dan Farmalogi* 12(3):-73-78.
- Fachrial, A.H. (2018). Isolasi dan aktivitas antimikroba bakteri asam laktat dari fermentasi nira kelapa sawit. *Jurnal Biologi Lingkungan, Industri, Kesehatan Vol (5)*.Fakultas kedokteran dan Fakultas Agro, Universitas Prima Indonesia. Biolink.
- Jenie, S.L., dan Shinta E. Rini. 1995. Aktivitas Antimikroba dari Beberapa Spesies *Lactobacillus* terhadap Mikroba Patogen dan Perusak Makanan. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*, 7(2) : 46-51.
- Naiola, E. (2008). Mikrobial amilolitik pada nira dan laru dari Pulau Timor, Nusa Tenggara Timur. *Biodiversitas*.
- Ouobal, L.I.I., Kando, C., Parkouda, C., Sawadogo-Lingani, H., Diawara, B., & Sutherland, J.P. (2012). The microbiology of Bandji, palm wine of *Borassus akeassii* from Burkina Faso: identification and genotypic diversity of yeasts, lactic acid and acetic acid bacteria. doi: [10.1111/jam.12014](https://doi.org/10.1111/jam.12014)
- Putri, A.A., Erina., & Fakhurrizi. (2018). Isolasi bakteri asam laktat genus *Lactobacillus* dari feses rusa sambar (*Cervus unicolor*). *JIMVET E-ISSN 2540-9492*. Maret 2018, 2 (1) : 170-176. Program Studi Pendidikan Dokter Hewan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala. Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala.
- Putri, B.S.P., Suwasono, S., & Choiron, M.. (2015). Identifikasi bakteri asam laktat sebagai anti kapang dari fermentasi kakao di Gunung Kidul Yogyakarta. *Jurnal Berkala Ilmiah Pertanian*. Volume 10 (10): 2-3.
- Qonita, S.B., Johan, V.S., & Rahmayuni. (2018). Identifikasi Genus Bakteri Asam Laktat Dari Nira Aren Terfermentasi Spontan. *Jurnal Jom Faperta Vol 5, No 1*. April 2018. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.
- Ray, B. (2001). *Fundamental Food Microbiology*. 3rd Edition. Florida: CRC Press LCC.
- Surono, I.S. 2004. *Probiotik susu fermentasi dan kesehatan*. Jakarta: Tri Cipta Karya.
- Suriawiria. 1995. *Pengantar Mikrobiologi Umum*. Bandung: Angkasa.
- Whittenburry, R. 1864. Hidrogen Peroksida Formation And Catalase Activity Inthe Lactic Acid Bakteria. *Jurnal general mirobial*. 35:12-36



Journal homepage: <http://ejournal.ung.ac.id/index.php/edubiosfer>

## VARIASI MORFOMETRIK KEPITING BIOLA (*Uca* sp.) DI KAWASAN HUTAN MANGROVE CAGAR ALAM TANJUNG PANJANG KECAMATAN RANDANGAN, GORONTALO

Abubakar Sidik Katili<sup>a</sup>, Zuliyanto Zakaria<sup>a</sup>, Ismiyati Uno<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Biologi, Jurusan Biologi, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Jendral Sudirman No.6, Kota Gorontalo 96126 Provinsi Gorontalo, Indonesia Email : [dikykatili@gmail.com](mailto:dikykatili@gmail.com)

### ABSTRACT

The research was aimed at explaining the morphometric ratio of fiddler crab (*Uca* sp.) based on the difference among the population in Tanjung Panjang Nature Preserve. The technique of data collection was exploration with quantitative descriptive approach. The data analysis test applied average test and T- test. Findings revealed that the variation of the characteristics of morphometric of the two population was different on the characteristics of major claws propondus ( $2,55 \pm 0,16$  mm) with the highest variation was found in station II ( $0,75 \pm 0,09$  mm). The morphometric characteristic variations which were significantly different between the two population were carapace, major claws, and mouth. The variations among the population were clearly, seen through carapace posterior width, major claws propondus, major claws dactylus major claws and mouth length.

Keywords: *Uca* sp. crab, Morphometric Variations, Ratio

### 1. Pendahuluan

Kepiting biola merupakan salah satu krustasea yang hidup di habitat pasang surut dan berperan penting di ekosistem mangrove. Nama kepiting biola berasal dari cara makan *Uca* jantan (Murniati, 2009). Gerakan capit yang terus menerus dari substrat ke mulut dan kembali lagi ke substrat mirip dengan gerakan pemain biola saat menggerakkan busur ke biola (Capit besar) (Rosenberg, 2000).

Kepiting *Uca* berperan dalam menjaga stabilitas ekosistem mangrove. Kehadiran dan aktivitas kepiting ini mampu mengendalikan jumlah detritus, sumber makanannya antara lain bakteri, protozoa, alga, dan diatom yang ada di ekosistem mangrove (Rosenberg, 2000), selain itu liang tempat tinggalnya mampu membuat sirkulasi udara yang memungkinkan terjadinya perombakan sedimen. Perombakan ini mencegah akumulasi mineral dibagian bawah sedimen, sehingga kandungan unsur hara tetap stabil dan kesuburan untuk pertumbuhan vegetasi tetap terjaga (Pratiwi, 2014).

Jumlah jenis kepiting *Uca* yang ada di dunia mencapai 97 jenis, sekitar 19 jenis diantaranya ada di Indonesia. Pada genus *Uca*, yang hidup dalam lingkungan mendukung dapat bertahan hidup hingga mencapai umur 3-4 tahun. *Uca* yang berusia 12-14 bulan telah dapat melakukan proses perkembangbiakan. *Uca* memiliki aktivitas kawin yang biasanya terjadi secara serentak. Musim perkembangbiakan kepiting ini biasanya terjadi antara bulan Juni-Agustus. Kondisi siklus kawin kepiting ini tergantung pada kondisi lingkungannya (Wulandari, 2013).

Kelompok genus *Uca* memiliki karakter yang unik dan mudah dikenali komunitasnya karena terdapat sepasang capit dengan ukuran yang asimetri pada salah satu capit jantan. Menurut Murniati (2012), bahwa asimetri pada capit jantan sudah tampak sejak fase juvenile. Sedangkan pada betina memiliki capit dengan ukuran yang sama. Murniati (2016), dalam setiap jenis kepiting dari populasi yang berbeda memiliki variasi ukuran, morfologi, dan geometri morfometrik. Oleh karena itu diperlukan pengukuran variasi morfometrik pada kepiting *Uca*. Morfometrik ialah ukuran dalam satuan panjang atau perbandingan ukuran bagian-bagian luar tubuh organisme guna untuk mengetahui pola pertumbuhan, mengukur kematangan gonad, membuktikan jenis-jenis tertentu dalam taksonomi dan mengevaluasi adanya perbedaan populasi (Rachmawati, 2009).

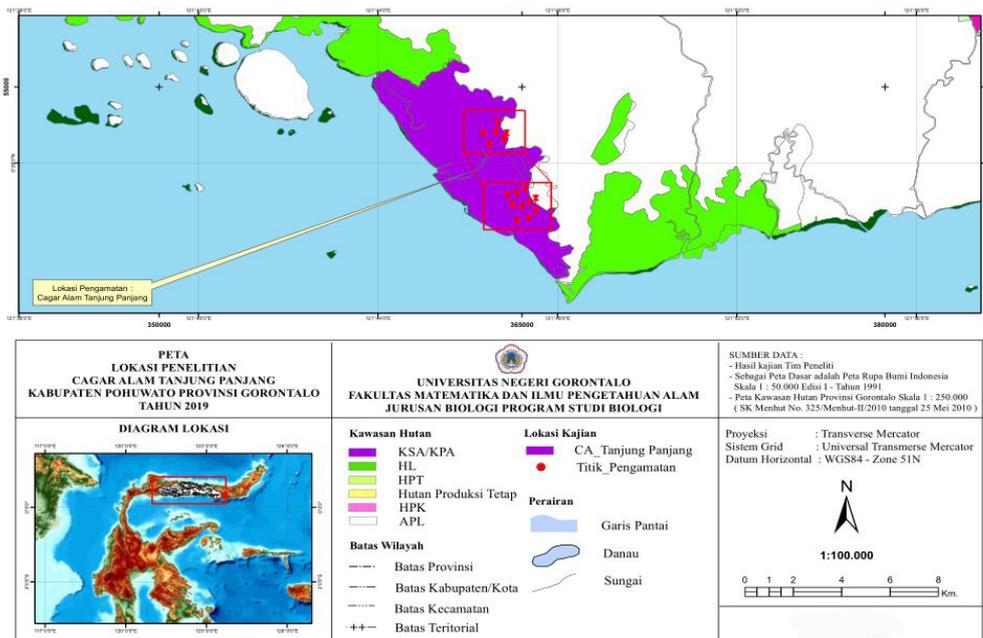
Kepiting Uca berperan dalam ekologi yang menetap dikawasan mangrove. Salah satu daerah kawasan mangrove yang terdapat beberapa jenis kepiting Uca yang berada di Gorontalo adalah Cagar Alam Tanjung Panjang. Cagar Alam Tanjung Panjang merupakan kawasan konservasi dengan luas wilayah 3000 hektar yang berada di Kabupaten Pohuwato (Bahsoan dkk, 2014). Mangrove di Cagar Alam Tanjung Panjang menyebar di sebagian kecil ruas garis pantai. Saat ini keberadaan mangrove di CATP yang tersisa 600 hektar sebagian besar telah mengalami degradasi akibat alih fungsi lahan menjadi tambak ikan dan udang (Amin dkk, 2018). Dengan adanya degradasi habitat mangrove akan memberikan dampak yang besar bagi biota perairan salah satunya adalah kepiting yang ada dalam ekosistem mangrove tersebut. Menurut Murniati (2016) bahwa, habitat yang telah mengalami perubahan menyebabkan lingkungan dapat memicu kelompok individu dalam ekosistem untuk melakukan adaptasi yang menimbulkan variasi. Berdasarkan hasil observasi morfologi kepiting Uca belum diketahui perbedaan rasio ukuran tubuh dari masing-masing habitat.

Hal yang mendasari perlunya dilakukan penelitian ini adalah untuk menjelaskan variasi morfometrik kepiting *Uca* sp. berdasarkan antar populasi dari dua habitat mangrove yang berbeda di CATP baik yang sudah mengalami degradasi maupun belum mengalami degradasi.

## 2. Metodologi

### 2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada dua stasiun di kawasan Cagar Alam Tanjung Panjang Kecamatan Randangan (Gambar 1.). Waktu penelitian dilakukan pada bulan Maret 2019. Pengambilan spesimen pada lokasi yang telah di tentukan dilakukan pada pukul 09.00 – 13.00 WITA. Spesimen yang ditemukan di lokasi penelitian dibersihkan terlebih dahulu, kemudian difoto dan direndam dengan alkohol 70% selama  $\pm 5$  menit dan dimasukkan ke dalam botol koleksi yang bersih. Untuk melengkapi data di lapangan diambil data yang berhubungan dengan lingkungan kepiting biola, seperti suhu, pH dan salinitas.



**Gambar 1.** Peta Penelitian di Dalam Kawasan Cagar Alam Tanjung Panjang, Kabupaten Pohuwato, Provinsi Gorontalo

### 2.2. Metode Penelitian dan Teknik Pengambilan Data

Metode Penelitian dalam penelitian ini menggunakan metode survey dengan pendekatan deskriptif kuantitatif, teknik pengambilan yang digunakan ialah *hand sorting/* koleksi langsung.

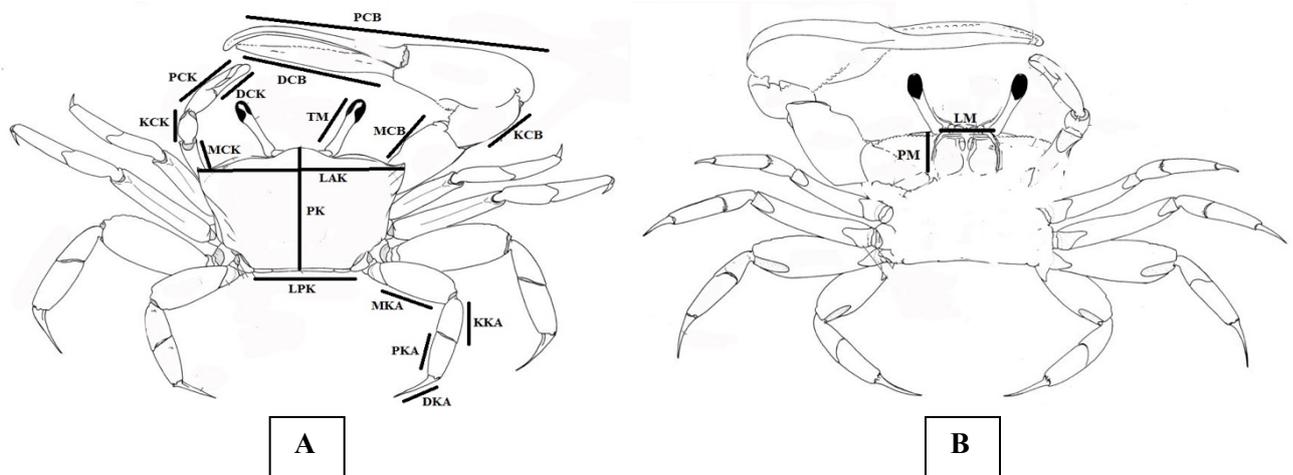
### 2.3. Alat dan Bahan

Alat yang dilakukan dalam penelitian yaitu kertas lakmus digunakan untuk mengukur pH air, buku identifikasi menurut Crane 1975, caliper digital untuk mengukur bagian-bagian luar tubuh specimen, kamera untuk dokumentasi penelitian, *Global Position System* (GPS) sebagai alat penentu lokasi penelitian, Refraktometer untuk mengukur salinitas, botol sampel digunakan sebagai tempat

wadah, termometer untuk mengukur suhu, sekop kecil untuk menangkap kepiting *Uca* sp., alat tulis untuk melakukan pencatatan data saat melaksanakan penelitian dilapangan dan kain kasa. Sedangkan bahan yang digunakan adalah alkohol 70% dan akuades.

2.4. Pengukuran Parameter Morfometrik

Bagian – bagian tubuh yang akan diukur ditentukan berdasarkan kunci identifikasi dari Crane (1975). Seperti yang ada pada (Gambar 2).



Gambar 2. Morfologi *Uca* dan karakter yang diukur. (A) Dorsal, (B) Ventral (Murniati, 2016).

Sampel kepiting biola (*Uca* sp.) yang terkumpul akan diukur secara morfometrik, yang meliputi 18 karakter utama seperti yang dilakukan Murniati (2016) (Tabel 1).

Tabel 1. Karakter Morfometrik Kepiting *Uca*

No	Karakter Morfometrik	Keterangan
1.	Panjang karapas (PK)	Jarak antara anterior sampai posterior diukur pada posisi vertical
2.	Lebar anterior karapas (LAK)	Jarak antara lateral kanan dan lateral kiri, diukur pada jarak terbesar antara dua sisi karapas bagian anterior
3.	Lebar posterior karapas (LPK)	Jarak antara lateral kanan dan lateral kiri, diukur pada jarak terkecil antara dua sisi karapas bagian posterior
4.	Panjang <i>merus</i> capit kecil (MCK)	Persendian batas pertama bagian bawah pada capit kecil sampai batas bagian atas mendekati karpus bagian bawah.
5.	Panjang karpus capit kecil (KCK)	batas atas <i>merus</i> sampai akhir mendekati propondus bagian bawah
6.	Panjang propodus capit kecil (PCK)	batas atas karpus sampai ujung capit kecil bagian atas
7.	Panjang <i>daktilus</i> capit kecil (DCK)	Batas atas karpus sampai akhir capit kecil bagian bawah
8.	Panjang <i>merus</i> capit besar (MCB)	Persendian batas pertama mulai dari bagian bawah mendekati karapas
9.	Panjang karpus capit besar (KCB)	Batas atas <i>merus</i> sampai ujung mendekati propondus pada capit besar
10.	Panjang propodus capit besar (PCB)	Batas atas karpus sampai ujung capit besar bagian atas
11.	Panjang <i>daktilus</i> capit besar (DCB)	Batas atas karpus sampai ujung capit besar bagian bawah
12.	Panjang rongga mulut (PM)	Panjang rongga mulut pada ventral
13.	Lebar rongga mulut (LM)	Lebar rongga mulut pada ventral
14.	Panjang <i>merus</i> kaki ke 4 (MKA)	Batas pertama tepat di persendian kaki ke 4 mendekati karpus
15.	Panjang karpus kaki ke 4 (KKA)	Batas atas <i>merus</i> kaki ke 4 sampai batas awal propondus
16.	Panjang propodus kaki ke 4 (PKA)	Batas atas karpus kaki ke 4 sampai mendekati batas bawah <i>daktilus</i>
17.	Panjang <i>daktilus</i> kaki ke 4 (DKA)	Batas atas propondus sampai pada ujung kaki

No	Karakter Morfometrik	Keterangan
18.	Panjang tangkai mata (TM)	Diukur pada posisi vertical

### 2.5 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis untuk melihat variasi morfometrik yang paling berpengaruh yang ada di vegetasi mangrove CATP Kecamatan Randangan. Seluruh data morfometrik mulai dari lebar anterior karapas (LAK) hingga panjang tangkai mata (TM) diperbandingkan dengan panjang karapas (PK).

Contoh:

$$\text{Rasio} = \text{Lebar Anterior Karapas (LAK)} / \text{Panjang Karapas (Murniati, 2016)}.$$

Data rasio ini digunakan sebagai nilai standar panjang karakter. Murniati (2016), berpendapat bahwa panjang karapas dipilih sebagai pembanding utama. Hal ini bertujuan untuk menghindari pengaruh dimorfisme seksual dalam analisis dan untuk menstandarisasi data, semua karakter yang telah diukur dirasionalkan dengan panjang karapas. Ukuran karapas dipilih sebagai pembanding utama karena karakteristik karapas sangat stabil dibandingkan alat gerak (Czerniejewski dkk, 2007). Setelah itu data yang telah dikumpulkan diuji rata-rata tertinggi, standar deviasi, maksimum dan minimum.

Data rasio yang didapatkan dari masing-masing spesies dianalisis secara statistik menggunakan uji T dengan taraf signifikan 0.05, namun sebelumnya data rasio yang didapatkan terlebih dahulu diuji normalitas dan homogenitas sebagai uji prasyarat statistik pada taraf signifikan 0.05

## 3. Hasil dan Pembahasan

Kawasan hutan mangrove di Cagar Tanjung Panjang secara administratif sebagian terletak di desa Siduwonge, kecamatan randangan, kabupaten Pohuwato, provinsi Gorontalo. CATP ini merupakan kawasan konservasi yang dikelola oleh Balai Konservasi Sumber Daya Alam Seksi Konservasi Wilayah II Gorontalo dan salah satu kawasan hutan bakau terbesar di Gorontalo seluas 3.174,10 (tiga ribu seratus tujuh puluh empat dan sepuluh perseratus) hektar di kabupaten Pohuwato (Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 325/ Menhut-II 2010).

Penelitian dilakukan di Kawasan mangrove CATP desa Siduwonge, kecamatan Randangan dibagi menjadi dua stasiun pengamatan. Stasiun I terletak pada titik koordinat 0° 26' 52" N 121° 47' 12" E tepatnya di dusun Simanagi dan stasiun II terletak pada titik koordinat 0° 28' 45" N 121° 46' 45" E tepatnya di dusun Bolongga. Kedua stasiun ini merupakan daerah penyebaran kepiting biola.

Kawasan CATP yang berada di desa Siduwonge pada stasiun pengamatan I (belum terdegradasi) merupakan daerah yang banyak ditumbuhi beberapa jenis mangrove. Jenis mangrove yang menutupi sebagian luas tutupan daerah ini yaitu diantaranya *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, *Avicennia marina*, *Bruguiera gymnorrhiza*, dan yang paling mendominasi yaitu *Ceriops tagal*. Jenis mangrove ini meliputi tingkat pancang semai dan pohon dan terdapat beberapa jenis mangrove asosiasi lainnya, sedangkan untuk stasiun pengamatan II (sudah terdegradasi) sebagian besar ditumbuhi oleh sedikit mangrove pada tingkat pancang, jenis mangrove ini yaitu *Avicennia marina*.

### 3.1 Hasil Penelitian

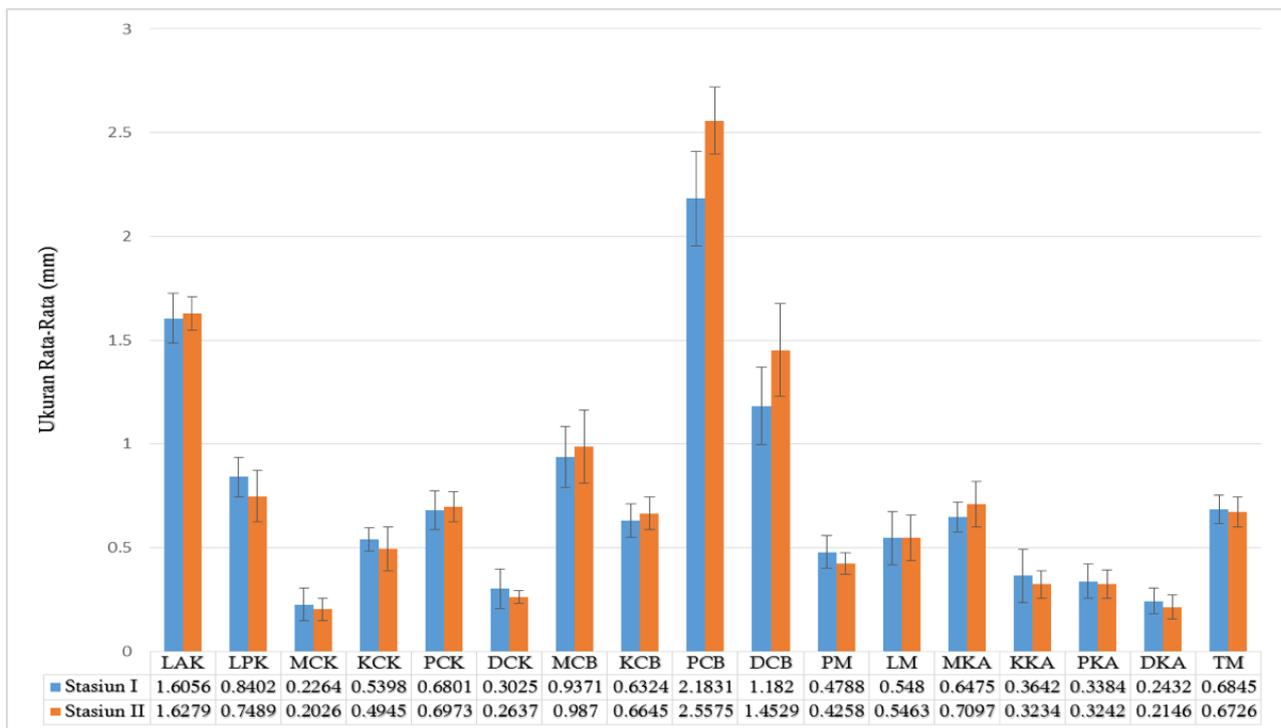
Hasil pengambilan sampel kepiting biola (*Uca* sp.) di hutan mangrove CATP, total sampel yang didapatkan yaitu berjumlah 44 individu. Sampel tersebut diambil pada saat air surut yaitu pada pukul 09.00-12.00 WITA dengan kondisi cuaca yang cerah. Hasil penelitian dari dua stasiun tersebut kemudian diidentifikasi dan ditemukan satu jenis yaitu spesies *Uca demani* jantan dewasa yang diklasifikasikan ke dalam family *ocypodidae*. Karakteristik dasar dari spesies ini adalah bentuk muka karapas (*rostrum*) sempit, tangkai mata panjang. Menurut Crane (1975), bahwa muka karapas yang sempit memiliki tangkai mata yang panjang dan begitupun sebaliknya. Selanjutnya area orbit, pada bagian dasar orbit dan suborbit memiliki bintil-bintil. *Gonopode* adalah alat kopulasi pada jantan (G1) terlihat pada bentuk ujung, posisi ujung saluran terlihat panjang dan ukurannya ramping. *Major cheliped* (capit besar) yang merupakan karakter kunci dalam identifikasi pada alur poleks dan *daktilus* ditandai oleh sederetan *tubercle* (tonjolan kecil) pada permukaan dalam, pada *merus* (bagian tengah hingga ujung yang biasa disebut jari tidak bergerak) terdapat juga bintil-bintil pada bagian permukaan. Pada capit kecil, ujung jari-jari capit berbentuk sendok dan berfungsi untuk mengangkut substrat pasir dan lumpur.

*Setae* pada *maksiliped* kedua, *maksiliped* merupakan alat makan yang terdapat pada rongga mulut. Bagian tepi *maksiliped* ini mempunyai bulu-bulu (*setae*) *plumose setae* yang menyerupai bulu pada burung. Warna tubuh *Uca demani* adalah ungu pucat. Jenis ini ditemukan pada substrat lumpur.

*Uca demani* mendominasi kawasan konservasi mangrove di CATP, spesies ini ditemukan pada substrat berlumpur dan pada umumnya membuat liang disekitar akar vegetasi mangrove. *Uca demani* yang merupakan sampel spesimen berasal dari stasiun I sebanyak (22 individu jantan) dan stasiun II sebanyak (22 individu jantan). Ditemukan juga *Uca* jenis lainnya yaitu *Uca dussuimieri*, *Uca coarctata*, namun tidak dapat dikoleksi, karena belum mencapai tahap dewasa.

### 3.2 Analisis Deskriptif Morfometrik *Uca demani*

Perbedaan jumlah individu ini telah diabaikan karena data telah ditransformasikan dalam bentuk rasio sebelum dianalisis. Sehingga tidak ada penyimpangan data. Berikut ini merupakan hasil pengukuran karakter morfometrik terhadap kepiting *Uca demani*, untuk lebih jelasnya, karakter morfometrik dari setiap sampel yang diperoleh dapat dilihat pada (Gambar 3 Lampiran 1). Rasio ukuran tubuh pada masing-masing populasi *Uca demani* tidak selalu tepat sama antar individu dan antar lokasi. Pada grafik menunjukkan terdapat perbedaan rata-rata dan simpangan baku (stdev) antarlokasi.



**Gambar 3.** Rerata Karakter Morfometrik *Uca demani*. Ket: LAK (lebar anterior karapas), LPK (lebar posterior karapas), MCK (*merus capit kecil*), KCK (karpus capit kecil), PCK (propondus capit kecil), DCK (*daktilus capit kecil*), MCB (*merus capit besar*), KCB (karpus capit besar), PCB (propondus capit besar), DCB (*daktilus capit besar*), PM (panjang mulut), LM (lebar mulut), MKA (*merus kaki ke-4*), KKA (karpus kaki ke-4), PKA (propondus kaki ke-4), DKA (*daktilus kaki ke-4*), TM (tangkai mata).

Hasil yang didapatkan dari gambar diatas merupakan rata-rata dari seluruh karakter morfometrik, rata-rata tertinggi terdapat pada stasiun II ( $0,75 \pm 0,09$  mm). Hal ini dapat dilihat pada karakter capit besar terutama propondus capit besar (PCB) dengan nilai ( $2,55 \pm 0,16$  mm).

**Karapas:** *Uca demani* memiliki pola warna abu-abu namun sedikit memiliki corak. Bentuk karapas ini terlihat seperti segitiga. Bagian anterior karapas sangat meruncing dan lurus sedangkan untuk posterior karapas terlihat melengkung. Berdasarkan rasio karakter lebar anterior karapas (LAK) pada *Uca demani* jantan di stasiun I berkisar antara (1,36-1,95 mm), sedangkan stasiun II berkisar antara (1,49- 1,82 mm). Nilai rata-rata tertinggi dari *Uca demani* yaitu terdapat pada stasiun II (1,62 mm), sedangkan yang terendah pada stasiun I (1,60 mm). Rasio karakter lebar posterior karapas (LPK)

pada *Uca demani* berkisar antara (0,61-1,01 mm). Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada stasiun I (0,84 mm), sedangkan nilai terendah pada stasiun II (0,74).

**Capit Kecil:** Pada umumnya *Uca* jantan memiliki capit kecil menyerupai capit pada *Uca* betina (Rosenberg, 2001). Pada capit kecil *Uca demani* memiliki banyak *setae* pada bagian *daktilus* dan *manus*. Crane (1975), mengatakan bahwa morfologi capit kecil berkaitan dengan tipe habitat. Rasio karakter *merus* capit kecil (MCK) stasiun I berkisar (0,11-0,40 mm), sedangkan stasiun II (0,12-0,30 mm). Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada stasiun I (0,22 mm), sedangkan terendah pada stasiun II (0,20 mm). Rasio karakter karpus capit kecil (KCK) pada stasiun I berkisar antara (0,45-0,65 mm), sedangkan stasiun II (0,06-0,57 mm). Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada stasiun I (0,53 mm), sedangkan nilai terendah pada stasiun II (0,49 mm). Rasio karakter propodus capit kecil (PCK) pada stasiun I berkisar antara (0,49-0,81 mm), stasiun II (0,59-0,85 mm). Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada stasiun II (0,69 mm), sedangkan terendah pada stasiun I (0,68 mm). Rasio karakter *daktilus* capit kecil (DCK) pada stasiun I berkisar antara (0,15-0,51 mm), sedangkan stasiun II yaitu (0,19-0,33 mm). Nilai rata-rata tertinggi pada stasiun I (0,30 mm), sedangkan nilai terendah pada stasiun II (0,26 mm).

**Capit Besar:** *Merus* capit besar (MCB), pada bagian *merus* hanya sedikit terdapat *tubercle* (tonjolan kecil). Rasio karakter *merus* pada capit besar (MCB) di stasiun I berkisar antara (0,72-1,19 mm), sedangkan stasiun II (0,70-1,25 mm). Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada stasiun II (0,98 mm), sedangkan nilai terendah pada stasiun I (0,93 mm). Rasio karakter karpus capit besar (KCB) pada stasiun I memiliki panjang antara (0,48-0,77 mm), sedangkan stasiun II (0,48-0,82 mm). Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada stasiun II (0,66 mm), sedangkan terendah pada stasiun I (0,63 mm). Propodus capit besar (PCB) memiliki banyak *tubercle* (tonjolan kecil) sampai pada bagian *daktilus*, sehingga terlihat seperti bergerigi kecil dan teratur. Rasio karakter Untuk stasiun I panjang propodus mencapai (1,73-2,65 mm) dan stasiun II (2,11-2,78 mm). Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada stasiun II (2,55 mm), sedangkan terendah pada stasiun I (2,18 mm). Rasio karakter *daktilus* capit besar (DCB) pada stasiun I mencapai (0,78-1,56 mm) dan stasiun II (0,99-1,75 mm). Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada stasiun II (1,45 mm), sedangkan terendah pada stasiun I (1,18 mm).

**Mulut:** rasio karakter panjang mulut (PM) *Uca demani* stasiun I (0,38-0,72 mm) dan stasiun II (0,31-0,51 mm). Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada stasiun I (0,47 mm) sedangkan terendah terdapat pada stasiun II (0,42 mm). Rasio karakter lebar mulut (LM) stasiun I berkisar antara (0,39-1,07 mm) dan stasiun II (0,45-0,94 mm). Nilai rata-rata untuk karakter lebar mulut memiliki nilai yang sama terhadap dua stasiun yaitu (0,54 mm).

**Kaki:** Rasio karakter *merus* kaki keempat (MKA) didapatkan hasil yaitu pada stasiun I (0,53-0,86 mm) dan stasiun II (0,56-0,98 mm). Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada stasiun II (0,82 mm) sedangkan terendah pada stasiun I (0,64 mm). Rasio karakter anjang karpus kaki keempat (KKA) didapatkan hasil pada stasiun I (0,18-0,77 mm) dan stasiun II (0,21-0,44 mm). Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada stasiun I (0,36 mm), sedangkan terendah pada stasiun II (0,32 mm). Rasio karakter propodus kaki keempat (PKA) untuk stasiun I didapatkan hasil (0,18-0,45 mm) dan stasiun II (0,22-0,43 mm). Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada stasiun I (0,33 mm), sedangkan nilai terendah pada stasiun II (0,32 mm). Rasio karakter *daktilus* kaki keempat (DKA) untuk stasiun I (0,13-0,34 mm) dan stasiun II (0,10-0,31 mm). Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada stasiun I (0,24 mm), sedangkan terendah pada stasiun II (0,21 mm).

**Tangkai Mata:** Kepiting *Uca* pada umumnya memiliki ciri khas yang mudah dikenali dan dibedakan terhadap kepiting lain, yaitu dengan memiliki tangkai mata yang tinggi berdiri tegak dibandingkan dengan kepiting genus lainnya (Rosenberg, 2001). Hasil yang didapatkan terhadap rasio karakter tangkai mata *Uca demani* pada stasiun I yaitu (0,56-0,78 mm), sedangkan stasiun II memiliki panjang yang tidak jauh berbeda terhadap stasiun I yaitu (0,49-0,79 mm). Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada stasiun I (0,68 mm), sedangkan nilai terendah terdapat pada stasiun II (0,67 mm).

### 3.3 Analisis Deskriptif Morfometrik *Uca demani*

Hasil pengujian statistik dari data yang diperoleh dengan menggunakan uji prasyarat berupa uji homogenitas dan normalitas (Kolmogorof-Smirnov) menunjukkan bahwa dari ketujuh belas karakter morfometrik yang diuji, hanya lima karakter yang tidak memenuhi uji prasyarat statistik parametrik (nilai signifikan < nilai  $\alpha$ ), karakter tersebut meliputi : *daktilus* capit kecil (DCK), *merus* kaki keempat (MKA), karpus capit kecil (KCK), *merus* capit besar (MCB), dan lebar mulut (LM). Selanjutnya pengujian dua belas karakter morfometrik yang memenuhi prasyarat uji parametrik (nilai signifikan > nilai  $\alpha$ ) (Lampiran 2), pengujian dilakukan dengan menggunakan analisis uji T. Hasilnya menunjukkan

bahwa beberapa karakter morfometrik dari sampel yang diperoleh berbeda secara signifikan. Karakter tersebut diantaranya adalah lebar posterior karapas (LPK), panjang capit besar (PCB), *daktilus* capit besar (DCB), dan panjang mulut (PM). Untuk lebih jelasnya hasil pengujian statistik ditunjukkan (Tabel 2).

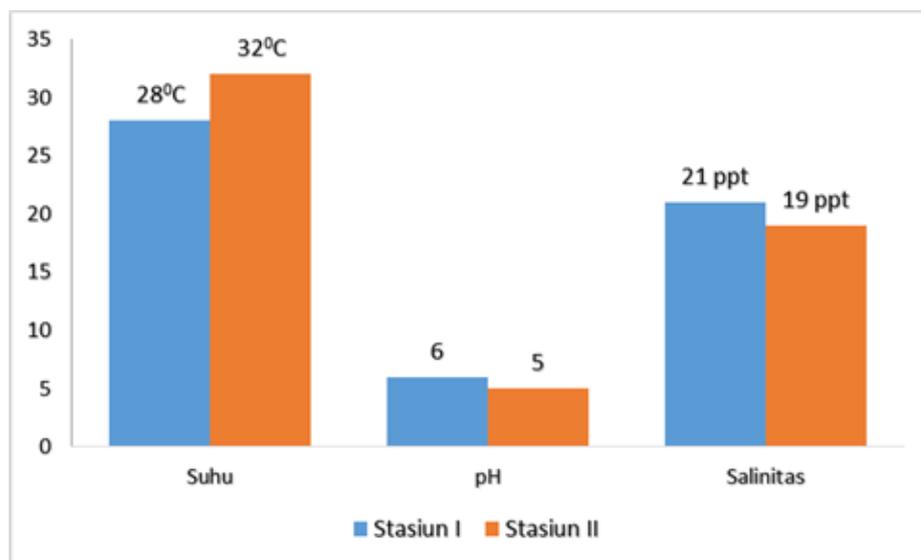
**Tabel 2.** Hasil Analisis Uji T Independent

Karakter Morfometrik	Nilai Sig. (2-tailed)
Panjang karpus capit besar (KCB)	0.189
Lebar anterior karapas (LAK)	0.472
Lebar posterior karapas (LPK) *	0.01
Panjang <i>merus</i> capit kecil (MCK)	0.249
Panjang propodus capit kecil (PCK)	0.496
Panjang propodus capit besar (PCB) *	0
Panjang <i>daktilus</i> capit besar (DCB) *	0
Panjang rongga mulut (PM) *	0.011
Panjang karpus kaki ke 4 (KKA)	0.19
Panjang propodus kaki ke 4 (PKA)	0.538
Panjang <i>daktilus</i> kaki ke 4 (DKA)	0.125
Panjang tangkai mata (TM)	0.58

Keterangan : Karakter yang diberi tanda bintang (\*) adalah karakter yang menunjukkan perbedaan secara statistik. Karakter tersebut adalah lebar posterior karapas (LPK), propodus capit besar (PCB), *daktilus* capit besar (DCB), dan panjang mulut (PM).

### 3.4. Parameter Lingkungan

Hasil pengukuran parameter kualitas air pada kedua stasiun yang dilakukan di CA Tanjung Panjang, dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Parameter Lingkungan

#### 3.4.1 Suhu

Suhu perairan merupakan faktor yang amat penting bagi kehidupan organisme perairan. Suhu juga dapat mempengaruhi terhadap kehidupan dan pertumbuhan bagi biota air. Peningkatan suhu menyebabkan peningkatan dekomposisi bahan organik oleh mikroba (Hamuna dkk, 2018). Hasil pengukuran suhu permukaan air diperoleh pada setiap stasiun memiliki nilai yang agak jauh berbeda seperti yang ditunjukkan pada (Gambar 4). Kisaran yang didapat dari hasil pengukuran yaitu antara

28-32°C. Hal ini dikarenakan pengamatan dilakukan pada pagi hari hingga siang hari (09.00-12.00) WITA. Kisaran suhu ini masih tergolong baik bagi kepiting *Uca*. Menurut Budiman dkk (2014), kondisi faktor lingkungan yang masih tergolong baik standar baku mutu air laut yaitu suhu berkisar antara 28-32°C, sedangkan Suprayogi dkk (2014), mengatakan secara umum kepiting hidup pada vegetasi mangrove, dapat bertahan pada suhu 23-32°C. Hal ini menunjukkan bahwa suhu rata-rata di kawasan mangrove CATP masih dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangan kepiting *Uca*.

#### 3.4.2 pH (Derajat Keasaman)

Hasil pengukuran pH dalam penelitian ini adalah berkisar antara 5-6. Kisaran nilai pH ini relatif lebih rendah. Berdasarkan keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 bahwa standar baku mutu terhadap pH perairan yaitu 7-8,5. Menurut Suprayogi dkk (2014), menyatakan bahwa pH yang kurang dari 5 dan lebih dari 9 akan menciptakan suatu kondisi yang tidak menguntungkan bagi kehidupan makrozobentos termasuk krustasea salah satunya yaitu kepiting *Uca*. Hal ini menunjukkan bahwa kisaran pH yang didapatkan dari kedua stasiun tersebut masih tergolong baik bagi kelangsungan hidup kepiting *Uca*.

#### 3.4.3 Salinitas

Nilai salinitas berkisar antara 19,0-21,0 ppt. kisaran ini masih dapat menunjang pertumbuhan bagi kepiting. Hidayat (2011), menyatakan bahwa kepiting *Uca* dapat hidup dengan baik pada kisaran salinitas 10-35 ppt. Pada stasiun I dan II memiliki nilai yang tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa salinitas di kawasan mangrove CATP masih dapat menunjang pertumbuhan dan kehidupan kepiting *Uca*.

### 3.5 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Cagar Alam Tanjung Panjang bahwa didapatkan spesies *Uca demani* yang tergolong dalam family *Ocyropodidae* dengan total jumlah yaitu 44 individu. Dari hasil perhitungan, nilai rata-rata tertinggi ditemukan pada stasiun II terutama pada karakter propondus capit besar (PCB) dan *daktilus* capit besar (DCB).

Berdasarkan hasil pengujian sampel dengan analisis uji T menunjukkan bahwa beberapa karakter morfometrik dari sampel yang diperoleh berbeda secara signifikan. Karakter tersebut diantaranya yaitu: lebar posterior karapas (LPK), panjang capit besar (PCB), *daktilus* capit besar (DCB), dan panjang mulut (PM). Untuk lebih jelasnya hasil pengujian statistik ditunjukkan pada (Tabel 2).

Karakter lebar posterior karapas (LPK) yang berbeda secara signifikan seperti yang ditunjukkan pada (Tabel 2) dapat diketahui bahwa berdasarkan perbandingan rasio pada kedua populasi tersebut, diduga karena proses ekologi yang saling berinteraksi dalam proses adaptasi seperti kondisi habitat dan makanannya. Hasil parameter lingkungan yang didapatkan berupa suhu, pH, dan salinitas menghasilkan kondisi ideal terdapat pada stasiun I (belum terdegradasi) selain itu karena memiliki sejumlah serasah yang merupakan makanan bagi kepiting yang telah terurai menjadi detritus, hal ini sangat mendukung kelangsungan hidup bagi kepiting. Krisnawati dkk (2018), mengatakan bahwa kondisi lingkungan perairan yang cukup baik misalnya tingginya nilai pH maupun salinitas akan sangat menentukan dominasi fitoplankton dan beberapa biota lainnya. Hal ini menunjukkan kondisi lingkungan sangat mempengaruhi kehadiran kepiting pada habitat alaminya. Sedangkan pada stasiun II (terdegradasi) merupakan kondisi lingkungan yang kurang baik, karenanya sedikitnya nutrisi yang didapatkan. Menurut penelitian Hampton (2014), bahwa kondisi habitat yang baik akan mempengaruhi morfologi karapas bagi kepiting, dalam hal ini kedua wilayah memiliki karakter lingkungan yang berbeda, sehingga organisme yang berada di kedua wilayah ini melakukan adaptasi morfologi. Salah satu hasil adaptasi morfologi adalah ukuran tubuh seperti pada lebar karapas. Ukuran tubuh merupakan hasil adaptasi terhadap keragaman habitat, ketersediaan sumber energi, dan kompetisi.

Selanjutnya karakteristik propondus capit besar (PCB) dan *daktilus* capit besar (DCB) yang signifikan dilihat pada (Tabel 2) Grafik rerata rasio morfometrik menjelaskan karakter *Uca demani* pada antar lokasi cenderung seragam, kecuali pada capit besar yang ditemukan pada stasiun II (terdegradasi). Perbedaan sangat terlihat jelas terutama pada propondus dan *daktilus* capit besar. Berdasarkan karakteristik capit besar, populasi pada stasiun I cenderung lebih kecil variasi ukurannya

bila dibandingkan populasi pada stasiun II. Hal ini diduga karena ketersediaan makanan dan lubang sarang tempat kepiting ini tinggal, sehingga terdapat pengaruh variasi ukuran antar populasi yang menyebabkan rasio pertumbuhan capit besar bagi masing-masing individu.

Kondisi dalam stasiun I merupakan mangrove yang cukup banyak sehingga berlimpahnya serasah mangrove, menurut penelitian Murniati (2010), bahwa serasah mangrove dimanfaatkan oleh kepiting genus yang berbeda sebagai konsumen pertama (contoh: *Ucides cordatus*), kemudian sisa pembakaran dari konsumen pertama ini dapat meningkatkan suplai makanan bagi bakteri dan memberi keuntungan lebih bagi kepiting *Uca* spp. sebagai pemakan detritus. Kepiting *Uca* mampu mengendalikan jumlah detritus, ketersediaan makanan (detritus) dalam jumlah yang besar menyebabkan jumlah individu meningkat. Sementara kepiting yang mendominasi kawasan stasiun I maupun II yaitu jenis *Uca demani*. Meningkatnya jumlah individu di stasiun I, menimbulkan adanya persaingan dan pemangsaan dalam memperebutkan lubang sarang sebagai tempat tinggal, sehingga kompetisi meningkat. Meningkatnya kompetisi ini menyebabkan tingginya rasio karakter capit besar terhadap *Uca demani*. Kondisi stasiun II yang memiliki mangrove yang sangat sedikit sehingga kurang berlimpahnya serasah mangrove, sehingga ketersediaan materi organik sangat kurang. Hal ini diduga pertumbuhan capit besar pada stasiun II karena adanya perebutan nutrisi sehingga terjadi kompetisi dalam memperoleh makanan. Murniati (2012), mengatakan bahwa keragaman habitat yang tinggi akan meningkatkan kompetisi yang menyebabkan keterbatasan sumber energi.

Populasi *Uca demani* cukup besar dan berdampingan dengan populasi jenis *Uca* lainnya. Kompetisi umumnya sering terjadi pada antar individu dalam populasi, namun juga terjadi pada jenis *Uca* lainnya. Menurut Saher dkk (2015), bahwa pertumbuhan capit besar biasanya dipengaruhi oleh sejumlah faktor lingkungan, seperti ketersediaan makanan, salinitas, suhu, pH, dan juga tempat tinggal. Kepiting *Uca* jantan biasanya menggunakan capit besarnya untuk bertarung. Semakin besar pertumbuhan capit besar semakin kuat kemampuannya dalam bertarung. Murniati (2010), mengatakan bahwa persaingan yang terjadi dalam satu populasi menghasilkan pola dominasi individu jantan yang ditunjukkan dengan ukuran *major cheliped* (capit besar).

Karakteristik panjang mulut (PM) yang berbeda secara signifikan seperti yang ditunjukkan pada (Tabel 2) hal yang menyebabkan mulut kepiting *Uca demani* berbeda secara signifikan adalah diduga karena adanya ketersediaan makanan. Kepiting *Uca demani* memiliki *maksiliped* yang berfungsi sebagai alat makan. *Maksiliped* terdiri dari tiga lapisan dari dalam ke luar. Lapisan luar disebut *maksiliped* ketiga, tengah disebut *makilliped* kedua, dan bagian dalam adalah *maksiliped* pertama. Struktur *maksiliped* ketiga sama kerasnya dengan karapas (Irawan, 2013). Hal ini berkaitan dengan perilaku makan. Bagian *maksiliped* ini memiliki *setae* yang berfungsi untuk memisahkan makanan dari substrat yang terdapat pada makilliped kedua. Crane (1975) mengatakan bahwa bagian tepi *maksiliped* ini mempunyai bulu-bulu (*setae*) yang disebut *plumose setae* yang menyerupai bulu pada burung, jenis inilah ditemukan pada substrat lumpur. Hal ini juga menandakan bahwa bagian mulut *Uca demani* sangat berkaitan erat dengan habitat tempat mereka hidup seperti adanya *setae* yang menentukan jenis substrat. Kondisi pada daerah yang terderadasi seperti pada stasiun II memiliki sedikit pakan yang tersedia akan mempengaruhi kebiasaan makan bagi kepiting yaitu terjadi perampasan makanan untuk membutuhkan energi yang cukup, karena energi yang berasal dari pakan yang tersedia untuk pertumbuhan menjadi semakin berkurang atau habis. Semakin banyak pakan yang tersedia maka semakin sering terjadi kepiting melakukan aktivitas dalam mendapatkan makanan sehingga mempengaruhi lebar mulut. Sebaliknya semakin sedikit pakan yang tersedia maka semakin berkurang aktivitas dalam mendapatkan makanan.

Tekanan pada lingkungan yang dipandang sebagai faktor pembatas menimbulkan variasi pada lingkungan yang dapat memicu kelompok individu dalam populasi ekosistem untuk melakukan adaptasi yang menimbulkan variasi agar dapat bertahan hidup. Variasi seperti perilaku, fisiologi, morfologi dan anatomi. Menurut Murniati (2016), mengatakan bahwa pada genus *Uca*, variasi yang paling menonjol dan sangat tinggi terutama pada karapas dan capit besar. Variasi ini berupa ukuran, morfologi, dan warna. Variasi ukuran dapat disebabkan karena adanya persaingan dan pemangsaan, variasi morfologi akibat adaptasi fisiologi dan variasi warna merupakan efek adaptasi terhadap iklim dan geografis.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa variasi karakteristik morfometrik pada kedua populasi berbeda yaitu pada karakteristik propondus capit besar (PCB) ( $2,55 \pm 0,16$  mm) dengan variasi tertinggi ditemukan pada stasiun II ( $0,75 \pm 0,09$  mm). Variasi karakter morfometrik yang berbeda signifikan antara dua populasi yang diuji berdasarkan hasil statistik *ji T* adalah karapas, capit besar, dan mulut. Variasi antar populasi ini terlihat jelas pada lebar posterior karapas (LPK), propondus capit besar (PCB), *daktilus* capit besar (DCB), dan panjang rongga mulut (PM).

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada BKSDA SKW Sulut Wilayah II atas bantuannya selama eksplorasi di CA Tanjung Panjang.

#### 6. Referensi

- Amin, B., R. Dako & C. Paino. 2018. *Konflik Ruang Di Tanjung Panjang Dinamika Pengelolaan Ekosistem Mangrove di Provinsi Gorontalo*. Gorontalo: Ideals Publishing.
- Bahsoan, A., B. Amin, & IA. Kadir. 2014. *Konflik Cagar Alam Tanjung Panjang*. Manado: Balai KSDA Sulawesi Utara.
- Budiman, CC., PV. Maabuat., ML. Langoy & DY. Katili. 2014. Keanekaragaman Echinodermata di pantai Basaan Satu Kecamatan Ratatotok Sulawesi Utara. *Jurnal Mipa Unsrat Online*, 3, 97-101.
- Crane, Jocelyn. 1975. Fiddler Crabs of the World Ocypodidae: Genus Uca. In P. U. Press, *Fiddler Crabs of the World* (pp. 9-725). New York Zoological Society.
- Czerniejewski, P., W. Wawryziank., W. Pasewicz & A. Beldowska. 2007. A Comparative Analysis Of Two Allochthonous Populations Of The Chinese Mitten Crab (*Eriocheir Sinensis* H. Milne-Edwards, 1853) From The Szczecin Lagoon (NW Poland) And San Francisco Bay (US West Coast). *Oceanologia*, 49, 353–367.
- Hampton , KR., MJ. Hopkins., JC. Mcnamara & CL. Thurman. 2014. Intraspecific Variation In Carapace Morphology Among Fiddler Crabs (Genus Uca) From The Atlantic Coast Of Brazil. *10.3354/Ab00545*, 20, 53-67. Doi:10.3354/Ab00545
- Hamuna, B., RHR. Tanjung., Suwito, HK. Maury, & Alianto 2018. Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia Di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(ISSN 1829-8907), 35-43.
- Hasan, R., Kasmiruddin & AK. Wardani. 2014. Morfometri dan Alometri Kepiting Biola Uca perplexa Yang Terdapat Pada Vegetasi Mangrove Di Pulau BAAI, Bengkulu. *Seminar Nasional XI Pendidikan Biologi FKIP UNS*, (pp. 563-567). Bengkulu.
- Hidayat, JW. 2011. Metode Pengendalian Wideng (*Sesarma* spp) Hama Bibit Mangrove melalui Kegiatan Budidaya Kepiting Bakau *Scylla* spp. *Bioma*, 13, 25-33.
- Irawan, B. 2013. *Karsinologi Dengan Penjelasan Deskriptif dan Fungsional*. Surabaya: Airlangga University Press.
- [Kementrian Lingkungan Hidup & Kehutanan] Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 325/ Menhut-II/ 2010 Tanggal 25 Mei 2010 Tentang Penetapan Kawasan Hutan Cagar Alam Tanjung Panjang.
- Krisnawati, Y., IW, Arthana & APWK. Dewi. 2018. Variasi Morfologi dan Kelimpahan Kepiting Uca spp. di Kawasan Mangrove, Tuban-Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 4, 236-243.
- Lapolo, N., R. Utina & DWK. Baderan. 2018. Diversity And Density Of Crabs In Degraded Mangrove Area At Tanjung Panjang Nature Reserve In Gorontalo, Indonesia. *Biodiversitas*, 19, 1154-1159.

- Murniati, DC. 2009. Perbandingan Luas Tutupan *Spoon Tiped Setae Maksiliped* Kedua Pada *Uca* spp. (Brachyura: Ocypodidae). *Jurnal Zoo Indonesia*, 18, 1-8.
- Murniati, DC. 2010. Keanekaragaman *Uca* spp. Dari Segara-Anakan, Cilacap, Jawa Tengah Sebagai Pemakan Deposit. *Jurnal Fauna Indonesia*, 9, 19-23.
- Murniati, DC. 2010. Pola Dominasi Capit Pada *Uca* spp. (Decapoda: Ocypodidae). *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*, 16, 15-20.
- Murniati, DC. 2012. Penggunaan Karakter Kuantitatif Dalam Kajian Sistematik *Uca* (Austruca) (Bott 1973) (Brachyura: Ocypodidae) Di Indonesia. *Tesis*.
- Murniati, DC. 2016. Analisis Morfologi Antar Populasi *Uca vocans* (Brachyura: Ocypodidae) Pada Beberapa Kawasan Mangrove di Pulau Lombok. *Jurnal Zoo Indonesia*, 24, 109-120.
- Pratiwi, R. 2014. Karakteristik Morfologi Kepiting Mangrove *Uca* spp. (Crustacea: Decapoda: Ocypodidae). *Jurnal Oseana*, XXXIX, 23-32.
- Rachmawati, PF. 2009. Analisa Variasi Karakter Morfometrik Dan Merisitik Kepiting Bakau (*Scylla* spp.) Di Perairan Indonesia. *Skripsi*.
- Rosenberg, MS. 2000. The Comparative Claw Morphology , Phylogeny , And B EHAVIOR OF F IDDLER Crabs (Genus *Uca*). *A Dissertation Presented*, 1-173.
- Rosenberg, MS. 2001. The Systematics And Taxonomy Of Fiddler Crabs: Aphylogeny Of The Genus *Uca*. *Journal Of Crustacean Biology*, 21, 839-869.
- Saher, NU., NA. Qureshi & O Sahir. 2015. Distribution, Abundance And Morphometric Analysis Of *Uca Sindensis* (Family: Ocypodidae) From Korangi Creek Mangrove Area Along Karachi Coast Of Pakistan. *Indian Journal Of Geo - Marine Sciences*, 44.
- Suprayogi, D., J. Siburian, & A. Hamidah. 2014. Keanekaragaman Kepiting Biola (*Uca* spp.) Di Desa Tungkal I Tanjung Jabung Barat. *Biospecies*, 7, 22-28.
- Wulandari, T., A. Hamidah, & J Siburian. 2013. Morfologi Kepiting Biola (*Uca* spp.) di Desa Tungkal I Tanjung Jabung Barat Jambi. *Jurnal Biospecies*, 6, 6-14.

## AKTIVITAS ENTOMOPATOGEN *Serratia marcescens* Bizio TERHADAP MORTALITAS LARVA KUMBANG KELAPA (*Brontispa longissima*) Gestro

Siti Ramla S Kahar<sup>a</sup>, Ani M. Hasan<sup>a</sup>, Chairunnisa J. Lamangantjo<sup>a</sup>

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Jenderal Sudirman, No. 06 Kota Gorontalo- 96128, Provinsi Gorontalo, Indonesia.

*Sitiram355@gmail.com*

---

### ABSTRACT

---

Entomopatogen merupakan salah satu agen hayati yang menginfeksi serangga serta dapat merusak sistem metabolisme tubuh serangga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas entomopatogen *S. marcescens* terhadap mortalitas larva kumbang kelapa (*B. longissima*) Gestro, dan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai  $LT_{50}$ . Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan 6 perlakuan pemberian *S.marcescens* dengan volume bervariasi, terdiri dari A (akuades sebagai kontrol), B (5 ml), C (7,5 ml), D (10 ml), E (12,5 ml), dan F (15 ml) dengan 4 ulangan. Data dianalisis menggunakan uji ANAVA dan Probit  $LT_{50}$ . Hasil penelitian menunjukkan bahwa volume *S.marcescens* berpengaruh terhadap mortalitas larva kumbang kelapa *B. longissima* Gestro. Mortalitas larva *B. longissima* tertinggi ditunjukkan oleh pemberian 12,5 ml *S. marcescens* yaitu sebesar 78%, sedangkan  $LT_{50}$  yaitu 42,5 jam pada perlakuan F. *S.marcescens* memiliki aktivitas entomopatogen pada larva kumbang kelapa (*B. longissima*) Gestro.

**Kata Kunci:** Entomopatogen, *Serratia marcescens*, *Brontispa longissima*, Mortalitas

Entomopathogen is one of the biological agents that infects the insects. It shows ability to damage the metabolic system in insects body. The objectives of the study were to determine the entomopathogenic activity of *S. marcescens* on mortality of coconut leaf beetles larvae (*B. longissima*) Gestro, and the time needed to reach  $LT_{50}$ . The study use an experimental method with 6 treatments of varying *S.marcescens* volumes, consisting of A (distilled water as a control), B (5 ml), C (7.5 ml), D (10 ml), E (12.5 ml), and F (15 ml) with 4 replications. The data were analyzed using ANOVA and Probit  $LT_{50}$  test. The results showed that the volume of *S.marcescens* had an effect on mortality of coconut leaf beetle *B. longissima* larvae Gestro. The highest mortality of *B. longissima* larvae shows by treatment 12.5 ml of *S. marcescens* about 78%, while  $LT_{50}$  was 42.5 hours on F treatment. *S.marcescens* has entomopathogenic activity in coconut leaf beetles (*B. longissima*) Gestro larvae.

---

### 1. Pendahuluan

Tanaman kelapa merupakan komoditas perkebunan di Gorontalo. Tanaman tersebut bermanfaat di bidang ekonomi masyarakat, juga aspek sosial, budaya, pangan dan papan (Lumentut & Indrawanto 2013). Namun demikian, terdapat permasalahan yang dihadapi petani kelapa adalah gangguan hama khususnya kumbang kelapa (*B.longissima*), sehingga menurunkan hasil produktivitas kelapa hingga 30%-40% (Alhadad dkk 2012). Kumbang kelapa *B.longissima* memiliki siklus hidup selama 52-60 hari yang diawali dari larva hingga mencapai fase imago (Lumentut *et al.*, 2013). Lebih lanjut, Lumentut & Indrawanto (2013) melaporkan bahwa bahwa fase imago merupakan fase aktif untuk menyerang tanaman kelapa. Sehingga untuk mencegah terjadinya serangan serta penyebaran *B.longissima* perlu diantisipasi dengan memotong siklus hidup *B.longissima* pada fase larva dengan memperkecil dampak negatif terhadap lingkungan.

Upaya pengendalian serangan hama dari kelompok serangga adalah penggunaan agen hayati entomopatogen (Widariyanto dkk, 2017). Salah satu agen entomopatogen adalah bakteri jenis *S.*

*marcescens* atau dikenal sebagai bakteri merah. Bakteri ini diketahui bersifat patogen terhadap *N. lugens* (Priyatno dkk, 2011) dan *Periplenata americana* (Rini dkk, 2016). Namun demikian, kajian tentang penggunaan *S.marcescens* sebagai entomopatogen pada kumbang kelapa *B.longissima* belum pernah dilaporkan. Oleh karena itu perlu dilakukan kajian terkait kemampuan patogenitas *S.marcescens* terhadap kumbang kelapa *B.longissima*.

Penggunaan bakteri entomopatogen *S.marcescens* sebagai entomopatogen untuk menekan populasi *B.longissima* merupakan langkah awal untuk penelitian selanjutnya. Hal ini disebabkan kajian yang terkait dengan penggunaan volume bakteri *S. marcescens* terhadap *B.longissima* pada fase larva belum dilaporkan. Untuk itu, pemanfaatan *S. marcescens* diduga memberikan jawaban terkait patogenitasnya terhadap larva *B.longissima*. Berdasarkan uraian tersebut sehingga perlu kajian untuk mengetahui pengaruh volume *S.marcescens* terhadap mortalitas larva kumbang kelapa (*B.longissima*), dan untuk mengetahui waktu yang diperlukan *S.marcescens* mencapai  $LT_{50}$ .

## 2. Metodologi

### 2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan Februari 2019, di Laboratorium Biokimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo.

### 2.2. Metode dan Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimen. Pengumpulan data yakni menghitung mortalitas larva *B. longissima* yang ditunjukkan dengan ciri-ciri mengalami perubahan warna, berbau busuk, tidak bergerak, dan berair (Salaki 2011).

### 2.3. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain; cawan petri, erlenmeyer, jarum ose, *handsprayer*, spektrofotometer, oven dan autoklaf. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya *Nutrient agar* (NA), *Nutrient broth* (NB); alkohol 75%; larva *B.longissima*, dan *S.marcescens*.

### 2.4. Penyiapan kultur *S.marcescens* dan Pengujian Patogenitas terhadap larva *B.longissima*

*Penyiapan kultur S.marcescens* -- Bakteri *S.marcescens* ditumbuhkan pada 100 ml medium NB pada suhu 30°C selama 24 jam. Pertumbuhan bakteri diamati secara spektrofotometri sampai mencapai kerapatan sel  $10^8$  cfu/ml dan digunakan sebagai stok bakteri. Stok bakteri digunakan untuk penelitian selanjutnya dengan variasi perlakuan sebagai berikut: A. akuades sebagai control; B. 5 ml; C. 7,5 ml; 10 ml, D. 12,5 ml; dan E. 15 ml.

Pengujian patogenitas -- Pengujian patogenitas bakteri *S. marcescens* terhadap *B. longissima* mengacu pada Rini dkk (2016). Janur kelapa sebagai media tumbuh larva *B. longissima* dengan panjang 5 cm dan diletakkan pada setiap wadah plastik berdiameter 72 cm<sup>2</sup>. Larva *B. longissima* instar 3 sebanyak 10 individu dimasukkan ke dalam setiap wadah plastik yang telah berisikan janur kelapa. Selanjutnya disemprot dengan volume *S. marcescens* sesuai perlakuan yang telah ditetapkan dengan ulangan sebanyak 4 kali. Pengamatan mortalitas larva diamati setiap interval waktu 3 jam pada hari pertama, dilanjutkan setiap interval waktu 12 jam sampai 72 jam setelah aplikasi.

### 2.5. Model Penelitian

Model penelitian yakni menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL) dengan perlakuan ditentukan menggunakan rumus  $(t - 1) (r - 1) = \geq 15$  didapatkan 6 perlakuan dan 4 kali ulangan. Perlakuan konsentrasi volume starter bakteri *S. marcescens* yang digunakan dalam penelitian ini yakni 0 ml, 5 ml, 7,5 ml, 10 ml, 12,5 ml, dan 15 ml.

### 2.6. Analisis Data

Data persen mortalitas diuji statistik untuk melihat pengaruh volume *S.marcescens* terhadap mortalitas *B.longissima*. Nilai persen mortalitas dianalisis statistik menggunakan uji Fisher (F) dengan nilai signifikan pada taraf 5%, kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan untuk melihat perbedaan yang signifikan antar perlakuan dengan bantuan aplikasi SPSS 16. Data jumlah mortalitas larva *B.longissima* setiap jam setelah aplikasi (3, 6, 9, 12, 24, 36, 48, 60 dan 72 jam) pada masing-masing

perlakuan dianalisis menggunakan analisis probit untuk mengetahui nilai  $LT_{50}$  Nilai persen mortalitas didapatkan dari rumus sebagai berikut (Yus dkk, 2014):

$$\%Mortalitas = \left( \frac{\sum \text{serangga yang mati}}{\sum \text{serangga uji}} \right) \times 100\% \quad (1)$$

jika kontrol mengalami kematian lebih dari 20% maka perlu dilakukan uji mortalitas terkoreksi dengan rumus:

$$P = \left( \frac{X-y}{X} \right) \times 100\% \quad (2)$$

dimana, P adalah presentasi kematian yang terkoreksi, X adalah presentasi *B.longissima* yang hidup pada kontrol dan y adalah presentasi *B.longissima* yang hidup pada perlakuan.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Pengaruh Aktivitas *S.marcescens* terhadap Nilai Presentase Mortalitas Larva *B.longissima*

Nilai persen mortalitas merupakan presentase dari hasil pembagian antara nilai total larva yang mati pada setiap jam perlakuan dengan total larva uji. Hasil penelitian menunjukkan pada masing-masing perlakuan larva mengalami mortalitas pada 12 jsa (jam setelah aplikasi). Presentase nilai persen mortalitas larva *B. longissima* pada setiap perlakuan selama waktu pengamatan 72 jam disajikan pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1.** Presentase mortalitas larva *B.longissima* pada setiap perlakuan selama pengamatan 72 Jsa

Waktu (Jam)	Persen Mortalitas (%) pada setiap Perlakuan					
	Kontrol	5 ml	7,5 ml	10ml	12,5 ml	15 ml
3	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
12	0	3	5	8	10	10
24	0	5	13	15	18	18
36	0	8	15	20	35	28
48	0	15	30	28	50	50
60	0	25	40	45	65	70
72	0	40	50	63	78	93

Tabel 3.1 menunjukkan nilai mortalitas tertinggi rata-rata terdapat pada waktu pengamatan 72 jam setelah aplikasi (jsa). Nilai persen mortalitas pada setiap perlakuan setelah aplikasi tertinggi yakni pada perlakuan 15 ml yaitu 93% dan yang paling rendah pada perlakuan kontrol 0% kemudian nilai terendah kedua dan seterusnya diikuti oleh 5 ml, 7,5 ml; 10 ml; dan 12,5 ml berturut-turut adalah 40%, 50%, 63%, dan 78%. Perlakuan kontrol selama waktu pengamatan berlangsung larva tidak mengalami mortalitas. Aktivitas mortalitas larva *B. Longissima* terjadi pada waktu pengamatan 12 jsa sedangkan pada waktu pengamatan 9 jam pertama larva tidak mengalami mortalitas.

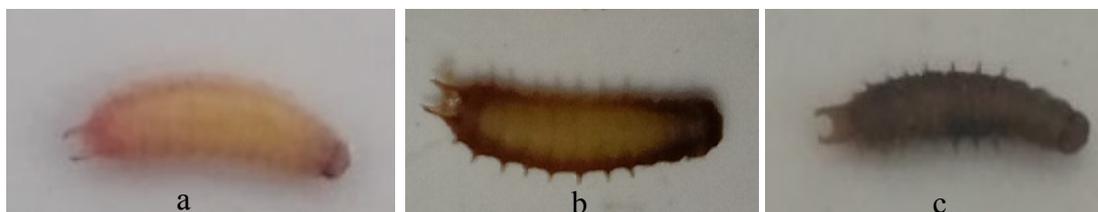
Pengaruh aktivitas bakteri *S. marcescens* terhadap mortalitas larva kumbang kelapa (*B. longissima*) berdasarkan analisis statistik *One Way Anova* dengan nilai signifikan pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan volume *S.marcescens* berpengaruh terhadap persentase mortalitas larva *B.longissima*. Hasil analisis statistik uji F menunjukkan nilai F hitung 41.301 pada taraf signifikan 0,05. Hal ini membuktikan bahwa terdapat pengaruh volume *S.marcescens* terhadap mortalitas larva *B. longissima*. Perlakuan volume *S. marcescens* mempengaruhi tingkat patogenitas bakteri. Yus dkk (2014) melaporkan bahwa perlakuan kerapatan sel bakteri entomopagen mempengaruhi tingkat mortalitas larva uji.

Aktivitas patogenitas bakteri *S. marcescens* ditandai dengan adanya mortalitas yang berlangsung secara bertahap. Pada satu jam setelah aplikasi (jsa), tubuh larva bergerak cepat dan menggulung. Selanjutnya, pengamatan 3 jsa, beberapa larva menjauhi daerah yang tergenang air yang berisi bakteri. Pengamatan 6 - 9 jsa, larva memiliki gerakan yang lambat dan kurang beraktivitas. Gerakan larva yang lambat diduga bakteri *S. Marcescens* sudah menginfeksi larva *B. longissima* sehingga terjadi penurunan

aktivitas larva akibat paralisis. Bakteri membutuhkan waktu untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan baru sehingga proses patogenitas bakteri belum terlihat secara langsung melainkan bertahap. Hal ini sesuai dengan pendapat Hidayat dkk (2006) bahwa bakteri membutuhkan penyesuaian diri dengan lingkungan baru hingga keadannya memungkinkan terjadinya pertumbuhan lebih lanjut.

Mortalitas larva *B. longissima* yang didapatkan dari setiap perlakuan menunjukkan, perlakuan kontrol terlihat larva tidak mengalami mortalitas sehingga larva yang berada pada perlakuan kontrol terus mengalami proses perkembangan. Ciri larva yang tidak terinfeksi ditandai dengan tubuh larva berwarna kuning serta tidak mengeluarkan bau busuk. Perlakuan volume starter bakteri *S. marcescens* terhadap larva *B. longissima* menunjukkan adanya aktivitas mortalitas bakteri dari volume perlakuan B (5ml), C (7,5 ml), D (10 ml), E (12,5 ml), dan F (15 ml). Aktivitas mortalitas larva dari masing-masing perlakuan terlihat pada 12 jsa dan nilai mortalitas semakin bertambah hingga pengamatan 72 jsa.

Mortalitas larva ditandai dengan perubahan warna tubuh menjadi merah muda di bagian *cercus* larva dan hitam dibagian *cepal* (Gambar 1 a), bagian tubuh larva lainnya berwarna hitam dan berbau busuk (Gambar 1 b, c). Bagian tubuh larva terlihat mengalami perubahan warna menjadi merah muda kemudian menjadi warna hitam dan menyebar ke seluruh tubuh larva. Pigmen merah muda yang muncul pada tubuh larva diduga senyawa prodigiosin,metabolit sekunder dari *S. marcescens*. Bidari *et al.* (2017) Prodigiosin yang dihasilkan oleh *S. marcescens* memiliki senyawa larvasida. Wicaksono dkk (2014) menyatakan bahwaprodigiosin mulai disintetis saat bakteri memasuki fase eksponensial, yang bersifat antibakteri dan antifungal.



**Gambar 1.** Ciri-ciri Patogenitas *S. marcescens*: a) tubuh larva kemerahan, b) pinggirantubuh larva menghitam, c) seluruh tubuh larva hitam (Data Primer, 2019).

Hasil penelitian menunjukkan larva lebih banyak berwarna hitam dibandingkan berpigmen merah muda. Perubahan warna hitam diduga disebabkan pecahnya sel-sel larva akibat nekrosis atau pembengkakan pada membran plasma sel larva. Pendapat ini didukung oleh Jumiarti (2012) melaporkan bahwa larva yang mengalami mortalitas setelah diaplikasi dengan *S. marcescens* juga ditandai dengan adanya perubahan warna menjadi hitam. Pendapat ini didukung oleh Salaki (2011) bahwa gejala umum yang timbul saat larva terinfeksi bakteri yakni, gerakan melambat, terjadi perubahan warna tubuh serta adanya cairan yang berbau busuk.

**Tabel 3.2.** Hasil Analisis Uji Duncan pada setiap Perlakuan

Volume Starter	Persen Mortalitas (%)	Notasi
Perlakuan A (Kontrol)	0	A
Perlakuan B (5 ml)	40	B
Perlakuan C (7,5 ml)	50	Bc
Perlakuan D (10 ml)	62,5	Cd
Perlakuan E (12,5 ml)	77,5	De
Perlakuan F (15 ml)	92,5	E

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan signifikan dengan nilai  $\alpha = 0,05$ .

Mortalitas larva *B. longissima* dapat dipengaruhi dari dua faktor utama, yaitu jumlah sel *S. marcescens* dari setiap perlakuan, dan lama waktu aplikasi. Hal ini ditunjukkan dengan hasil analisis *Duncan* dan analisis Probit  $LT_{50}$ . Hasil analisis *Duncan* (Tabel 2) didapatkan perbedaan signifikan antara perlakuan

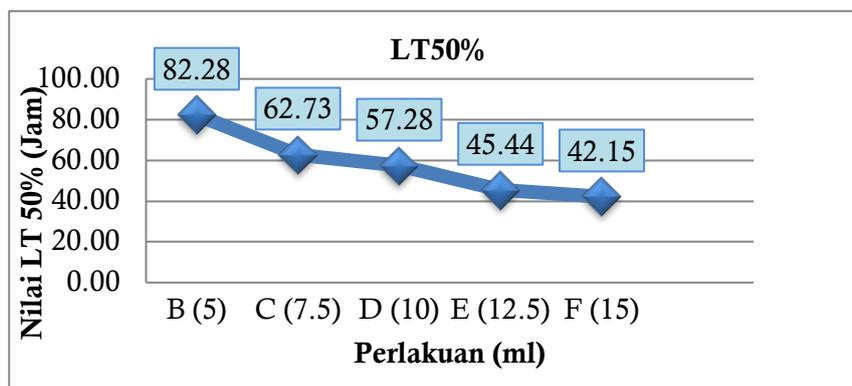
A (kontrol), E (12,5 ml), dan F (15 ml). Data tersebut menunjukkan perlakuan volume *S. marcescens* mempengaruhi mortalitas larva, perlakuan E (12,5 ml) dapat membunuh larva sebanyak 92,5% pada waktu 72 jam. Hasil analisis probit  $LT_{50}$  didapatkan nilai  $R^2$  rata-rata pada semua perlakuan 0,87, hal ini membuktikan sebanyak 87% mortalitas larva dipengaruhi oleh lama waktu pengamatan. Pendapat ini didukung oleh Tinuki (2010) bahwa regresi probit digunakan untuk menggambarkan suatu hubungan antara respon (Y) dan prediktor (X).

### 3.2. Analisis Probit Lethal Time (LT) 50% Larva *B. longissima* pada setiap Perlakuan Selama Pengamatan

Nilai  $LT_{50}$  didapatkan dari hasil analisis probit pada setiap perlakuan. Analisis probit bertujuan untuk melihat pada jam atau waktu berapa volume starter pada masing-masing perlakuan dapat mematikan larva sebanyak 50%. Nilai probit  $LT_{50}$  didapatkan dari transformasi persen mortalitas ke unit probit kemudian diregresikan dengan transformasi log t (waktu) sehingga didapatkan garis persamaan linier. Rata-rata nilai  $R$  square ( $R^2$ ) dari semua perlakuan yakni 0,87 (Tabel 2). Hal ini membuktikan bahwa transformasi log t pada setiap perlakuan berpengaruh terhadap nilai probit. Hasil analisis probit nilai  $LT_{50}$  pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 4.1.

**Tabel 3.2.** Nilai  $R$  Square pada masing-masing perlakuan

Perlakuan	Nilai $R$ Square
B (5 ml)	0.86
C (7,5 ml)	0.86
D (10 ml)	0.85
E (12,5 ml)	0.87
F (15 ml)	0.88



**Gambar 2.** Grafik Nilai  $LT_{50}$  pada setiap Perlakuan

Hasil yang didapatkan adalah kontrol pada perlakuan tidak menunjukkan aktivitas mortalitas sehingga nilai  $LT_{50}$  yang didapatkan adalah 0, disebabkan nilai persamaan  $x$  dan  $y = 0$ . Perlakuan B (5 ml) memiliki nilai  $LT_{50}$  tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya yakni 82,28 jam sedangkan nilai  $LT_{50}$  terendah yakni pada perlakuan F (15 ml) 42,15 jam. Sehingga dapat disimpulkan yang paling efektif terhadap mortalitas larva *B. longissima* yakni perlakuan F (15 ml) pada waktu 42,15 jam dapat membunuh larva sebanyak 50%.

Hasil penelitian ini menunjukkan semakin tinggi perlakuan volume starter bakteri *S. marcescens* maka nilai persen mortalitas semakin tinggi dan nilai  $LT_{50}$  yang didapatkan semakin rendah. Hal ini diduga dipengaruhi oleh jumlah sel bakteri yang diaplikasi pada larva *B. longissima*. Menurut Tampubolon dkk (2013) jumlah sel bakteri entomopatogen akan mempengaruhi tingkat mortalitas larva. Penelitian ini menunjukkan semakin banyak sel bakteri maka tingkat mortalitas semakin tinggi.

Bakteri *S. marcescens* dikenal dengan bakteri yang dapat menginfeksi serangga. Senyawa sekunder dan beberapa enzim hidrolitik yang dihasilkan oleh bakteri ini menjadikan bakteri ini patogen terhadap serangga. Keberadaan berbagai jenis ini diduga sebagai penyebab kematian larva. Menurut Ishi *et al.*

(2014) Bakteri *S. marcescens* dapat mensekresikan senyawa sekunder seperti prodigiosin dan *Serralyisin*. Sekresi enzim hidrolitik lainnya oleh bakteri *S. marcescens* yakni menurut Bidari *et al.* (2014) kitinase, protease dan karbohidrase. Jumiarti (2012) juga menyatakan enzim hidrolitik yang dihasilkan oleh *S. marcescens* adalah nuklease.

Larva yang akan mengalami mortal mulanya mengalami paralisis. Hasil pengamatan menunjukkan larva mengalami aktivitas bergerak kurang namun masih terindikasi hidup yang ditandai dengan bagian oral larva masih bergerak sedangkan bagian lainnya tidak. Paralisis ini di duga karena adanya aktivitas dari enzim nuklease. Enzim Nuklease yang disekresikan oleh *S. marcescens* diduga jenis Deoxyribonuclease (DNase) dapat memecah ikatan rantai polinukleotida pada DNAm menjadi mononukleotida sehingga menyebabkan proses perkembangan larva terganggu. Nestle & Roberts (1969) menjelaskan proses pemecahan DNA menjadi 5- mononukleotida terjadi apabila Deoxyribonuclease berikatan dengan  $Mg^{2+}$  dan  $Ca^{2+}$ . Hal ini disebabkan DNase membutuhkan kofaktor sehingga harus berikatan dahulu dengan  $Mg^{2+}$  dan  $Ca^{2+}$  agar enzim ini aktif. Muliawan (2007) juga melaporkan bahwa Deoxyribonuclease (DNase) berperan membantu bakteri dalam melakukan penetrasi ke jaringan inang yang menyebabkan aktivitas sel-sel terganggu.

Enzim kitinase merupakan enzim yang dapat mendegradasi senyawa kitin pada bakteri, sehingga dalam penelitian ini terlihat bagian cercus di bagian tubuh larva menjadi warna merah muda, Gambar 1 a. Pratiwi dkk (2015) berpendapat bahwa enzim kitinase bekerja dengan melisis kulit larva dengan mengubah senyawa kitin menjadi N-asetilglukosamin. Senyawa N-asetilglukosamin hasil dari degradasi kitin kemudian dimanfaatkan oleh bakteri sebagai sumber karbon dalam pemenuhan nutrisi. Hal ini menyebabkan tubuh larva mengalami kerusakan akibat pemanfaatan karbon oleh bakteri.

Enzim hidrolitik lainnya yang mempengaruhi kematian larva yakni enzim protease. Menurut Bhargavi & Prakasham (2012) protease adalah enzim hidrolitik yang aktif pada sistem pencernaan larva yang mengubah protein golygon peptida menjadi asam amino. Hasil penelitian Bhargavi & Prakasham (2012) melaporkan bahwa jenis protease yang disekresikan oleh bakteri *Serratia* adalah *serralyisin*. Ishi *et al.* (2014) menjelaskan bahwa sekresi *serralyisin* oleh *S. marcescens* dapat menekan imunitas seluler dengan menurunkan sifat adesif sel *immuno surveillance*. Lebih lanjut Tambupulon dkk (2013) menyatakan bahwa kristal protein bakteri yang masuk ke dalam tubuh akan menempel di usus larva, protein yang aktif akan diterima oleh reseptor protein di usus sehingga memicu terjadinya respon seluler seperti berhentinya proses metabolisme sel.

Enzim hidrolitik lainnya yang disekresikan oleh bakteri *S. marcescens* adalah karbohidrase. *S. marcescens* mensekresikan enzim karbohidrase untuk mendegradasi karbohidrat menjadi senyawa yang lebih sederhana guna untuk memenuhi kebutuhan nutrisi. Seperti yang telah dilaporkan oleh Wicaksono, dkk (2017) bahwa pada masa pertumbuhan *S. marcescens* akan mensekresikan enzim karbohidrase jenis maltase dan laktase. Kedua jenis enzim ini akan digunakan bakteri dalam memecah maltosa menjadi glukosa serta laktosa menjadi glukosa dan galaktosa.

Kerusakan yang terjadi secara anatomi pada larva *B. longissima* setelah diaplikasi dengan bakteri entomopatogen jenis *Serratia marcescens* belum diketahui lebih jelas. Hasil penelitian yang didapatkan hanya lebih memfokuskan mortalitas larva dan perubahan secara morfologi dengan variabel X volume starter bakteri. Hasil yang didapatkan keberadaan enzim hidrolitik dan senyawa sekunder memberikan alasan penting terkait perubahan morfologi dari segi warna dan mortalitas larva *B. longissima*. Patogenitas bakteri terhadap larva juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan, namun dalam penelitian ini tidak dijadikan sebagai objek utama melainkan hanya sebagai data pendukung penelitian.

Faktor lingkungan suhu dan kelembaban merupakan salah satu faktor pendukung keberhasilan patogenitas bakteri, karena suhu mempengaruhi aktivitas kerja enzim yang dihasilkan oleh *S. marcescens* dalam mendegradasi sel inang. Suhu yang tinggi dapat merusak enzim sedangkan suhu yang terlalu rendah menyebabkan enzim menjadi inaktif. Pendapat ini sesuai dengan Priyatno dkk (2011) menyatakan bahwa suhu 35°C merupakan suhu optimum genus *S. marcescens* untuk mensekresikan senyawa sekunder berupa prodigiosin. Pratiwi dkk (2015) juga menjelaskan suhu optimum yang dibutuhkan untuk kerja enzim hidrolitik adalah 30-40°C. Suhu yang rendah <10°C dapat memicu inaktivasi enzim sedangkan suhu yang semakin tinggi >40°C menyebabkan enzim terdegradasi dengan sendirinya.

Pengukuran faktor lingkungan menunjukkan rata-rata nilai suhu dan kelembaban udara di laboratorium Biokimia mendukung pertumbuhan dan perkembangan larva *B. longissima* dan bakteri *S. marcescens*. Hal ini disebabkan nilai rata-rata suhu dan kelembaban rata-rata setiap hari mencapai 28-31°C dan 81-84%.Giang & Nakamura (2009) menjelaskan suhu dan kelembaban optimum dan

maksimum untuk keberlangsungan hidup *B. longissima* adalah 25-30°C dan 45°C sedangkan kelembaban yakni <95%. Suhu optimum dan maksimum yang mendukung keberlangsungan hidup *S. marcescens* menurut Pratiwi dkk(2015) yakni 30°C dan maksimum 40°C.

Hasil penelitian menunjukkan banyaknya volume *S. marcescens* mempengaruhi nilai mortalitas larva. Berdasarkan analisis probit LT<sub>50</sub> menunjukkan bahwa volume starter tertinggi F 15 ml memiliki nilai LT<sub>50</sub> lebih rendah yakni 42,15 jam dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Indikator yang mempengaruhi terjadinya mortalitas larva yakni kerapatan bakteri, hal ini disebabkan kerapatan bakteri sangat berpengaruh terhadap akumulasi produksi enzim hidrolitik yang dapat menyebabkan kematian pada larva.

#### 4. Kesimpulan

Aktivitas entomopatogen *S. marcescens* berpengaruh terhadap mortalitas larva kumbang kelapa (*B. longissima*) dengan nilai F hitung 73,584 dan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai LT<sub>50</sub>. Perlakuan volume starter F (15 ml) mampu membunuh larva dengan LT<sub>50</sub> 42,15 jam.

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Bpk Prof. Dr. Ir. Meldy L.A. Hosang, M.Si dan Ibu Dra. Novalisa T.E. Lumentut, SP, M.Sc yang telah memberikan ide penelitian sekaligus membimbing penulis dalam melakukan pralaboratorium di Balai Penelitian dan Pengembangan Tanaman Palma, Manado (Balit Palma).

#### 6. Referensi

- Bhargavi, P, L. &RS.Prakasham,. 2012. Proteolytic Enzyme Production by Isolated *Serratia* sp. RSPB11: Role of Environmental Parameters. *Current Trends in Biotechnology and Pharmacy*. 6(1): 55-65
- Bidari, F., M. Shams-Bakhsh& M.Mehrabadi. 2018. Isolation and Characterization of a *S. marcescens* with Insecticidal Activity from *Polyphylla olivieri* (Col.: Scarabaeidae). *Journal of Applied Entomology*. 142(2): 162–172.
- Giang, H. T.&S. Nakamura. 2009. The Study on Biological Characteristics of *Brontispa longissima* (Gestro) (Coleoptera: Chrysomelidae). *J. Sci. Dev.* 7(2): 159–164.
- Herdatiarni, F., T. Himawan& Rachmawaty, R. 2014. Eksplorasi Cendawan Entomopatogen *Beauveria* sp. Menggunakan Serangga Umpan pada Komoditas Jagung, Tomat dan Wortel Organik di Batu, Malang. *Jurnal HPT*. 1(3): 1-11
- Hidayat, N., MC.Padaga& S. Suhartini. 2006. *Mikrobiologi Industri. Edisi 1*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Ishi, K., Tatsuo, A., H. Hiroshi& S. Kazuhisa. 2014. *S. marcescens* Suppresses Host Cellular Immunity via the Production of an Adhesion-Inhibitory Factor against Immunosurveillance Cells. *The Journal of Biological Chemistry*. 289(9) :5876–5888.
- Jumiarti, P. 2012. *Pemurnian dan Karakterisasi Protein Insektisidal dari Bakteri Entomopatogen Serratia marcescens*. [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Lumentut, N. &Indrawanto, C. 2013. Biologi *Brontispa longissima* Varitas *Frogatti* , *Selebensis* dan *Javana* pada Kelapa Dalam Mapanget dan Kelapa Genjah Raja. *B. Palma*. 14(2): 76–81.
- Lumentut, N., S. Karinda., L. Sulistyowati&RD.Puspitarini. 2013. The Demographic of *Brontispa longissima* variety of *Celebensis* Gestro (Coleoptera: Chrysomelidae) on Mapanget Tall Coconut and Brown Dwarf Coconut. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS)*. 6(2): 33–37.

- Muliawan, S. 2007. *Bakteri Anaerob yang Erat Kaitannya dengan Problem di Klinik: Diagnosis dan Penatalaksanaan. Edisi 1*. Buku Kedokteran EGC.Jakarta.
- Nestle, M. & WK. Roberts. 1969. An Extracellular Nuclease from *Serratia marcescens*. *The Journal of Biological Chemistry*. 244(19): 5219-5225.
- Pratiwi, R, S.,TE. Susanto& YAK. Wardani. 2015. Enzim Kitinase dan Aplikasi di Bidang Industri: Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3): 878-887.
- Priyatno, TP., YA. Dahliani., Y. Suryadi., IM. Samudra., DN. Susilowati., I. Rusmana& C. Irwan. 2011. Identifikasi Entomopatogen Bakteri Merah Pada Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens* Stål.). *Jurnal Agrobiogen*. 7(2): 85–95
- Purkayastha, GD., P. Mangar., A. Saha&D. Saha. 2018.Evaluation of the Biocontrol Efficacy of a *S. marcescens* Strain Indigenous to Tea Rhizosphere for the Management of Root Rot Disease in Tea. *Plos One*.13(2):1-27.
- Rini, M. S., R. Rahardian., M. Hadi&D. Zulfiana. 2016. Uji Efikasi Beberapa Isolat Bakteri Entomopatogen terhadap Kecoak (Orthoptera) *Periplaneta americana* (L.) dan *Blattella germanica* (L.) dalam Skala Laboratorium. *Jurnal Biologi*. 5(2): 1–10.
- Salaki, CL. 2011. Eksplorasi Bakteri Entomopatogenik Pengendali Hama *Plutella xylostella* dan *Spodoptera* sp. Pada Tanaman Kubis Bungaran Brokoli. *Eugenia*. 17(3): 209-219.
- Tampubolon, DY., Y. Pangestiningih., F. Zahara& F. Manik. Uji Patogenitas *Bacillus thuringiensis* dan *Metarhizium anisopliae* terhadap Mortalitas *Spodoptera litura* Fabr (Lepidoptera: Noctuidae) di Laboratorium. *Jurnal Online Agroteknologi*. 1(3):783-793.
- Yus, ID., BT. Rahardjo& T. Himawan. 2014. Pengaruh Aplikasi *Pseudomonas fluorescens* dan *Bacillus subtilis* terhadap Mortalitas Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne javanica*) di Laboratorium. *Jurnal HPT*. 2(3): 9-17.
- Wicaksono, S., E. Kusdiyantini& Raharjo, B. 2017. Pertumbuhan dan Produksi Pigmen Merah oleh *S. marcescens* pada Berbagai Sumber Karbon. *Jurnal Biologi*. 6(3): 66–75.
- Widariyanto, R., MI.Pinem& F. Zahara. 2017. Patogenitas Beberapa Cendawan Entomopatogen(*Lecanicillium lecanii*, *Metarhizium anisopliae*, dan *Beauveria bassiana*) terhadap *Aphis glycines* pada Tanaman Kedelai. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*. 5(2): 8- 16



## KARAKTERISASI MORFOLOGI DAN ANALISIS PROKSIMAT JAGUNG (*Zea mays*, L.) VARIETAS MOMALA GORONTALO

Rizal Suleman<sup>a</sup>, Novri Youla Kandowangko<sup>a</sup>, Aryati Abdul<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Program Biologi, Jurusan Biologi, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Jenderal Sudirman, No.6 Kota Gorontalo 96126, Provinsi Gorontalo, Indonesia. [sulemanrizal@gmail.com](mailto:sulemanrizal@gmail.com)

### ABSTRACT

Jagung varietas Momala Gorontalo merupakan jagung varietas lokal Gorontalo, namun belum dikenal secara luas oleh masyarakat Gorontalo. Oleh karena itu informasi tentang jagung ini harus diperbarui setiap tahunnya dengan melakukan berbagai macam penelitian sehingga dapat melestarikan kembali jagung lokal dikalangan masyarakat Gorontalo. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakterisasi morfologi dan analisis proksimat jagung (*Zea mays*, L.) varietas Momala Gorontalo. Metode yang digunakan adalah metode observasi yakni melakukan observasi terhadap jagung varietas Momala Gorontalo. Analisis data menggunakan metode analisis deskriptif kuantitatif. Karakter morfologi jagung Momala Gorontalo yaitu rerata tinggi tanaman 146,47 cm; rerata tinggi tongkol 73,88 cm; rerata lingkar batang 8,46 cm; rerata jumlah daun 12 helai; rerata panjang helaian daun 86,59 cm; rerata panjang pelepah daun 16,25 cm; rerata lebar daun 8,71 cm; rerata arah helaian daun sedikit melengkung; rerata sudut Axilla daun 39,95o(derajat); rerata bentuk ujung daun runcing; rerata pewarnaan antosianin pada ruas 5,086%; pada bulir 5,86 %; pada rambut jagung 83,76 %. Rerata Panjang tongkol 12,58 cm; rerata diameter tongkol 3,34 cm; rerata bobot tongkol dengan kelobot 88,58 g, rerata bobot tongkol tanpa kelobot 60,74 g, rerata jumlah biji per baris 20 biji, Berat 1000 butir 272 g. Kandungan proksimat jagung Momala Gorontalo untuk kadar air yaitu 14,82±0,04%; kadar abu yaitu 1,35±0,01%; kadar protein kasar yaitu 11,51±0,24%; kadar lemak kasar yaitu 4,62±0,48%; kadar karbohidrat yaitu 67,68±0,67%; nilai BETN yaitu 58,36±0,93% dan nilai energi metabolis yaitu 2886,25 ± 14,68 Kkal/100 g.

Kata Kunci : *Jagung varietas Momala Gorontalo, Karakter Morfologi, Kandungan Proksimat*

### 1. Pendahuluan

Jagung (*Zea mays*, L.) merupakan tanaman sereal termasuk family poaceae, ordo Poales yang merupakan tanaman berumah satu ( monoious) dimana letak bunga jantan terpisah dengan bunga betina tetapi masih dalam satu tanaman. Jagung adalah tanaman protandrus, yaitu mekarnya bunga jantan pelepasan tepung sari biasanya terjadi satu atau dua hari sebelum munculnya bunga betina (Warrier dan Tripathi, 2011).

Tanaman jagung adalah tanaman multifungsi memiliki banyak kegunaan, dan hampir seluruh bagian tanaman dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam keperluan, oleh karena itu jagung mempunyai arti penting dalam pengembangan industri di Indonesia karena merupakan bahan baku untuk industri pangan (Bakhri, 2013). Dengan demikian, semakin berkembangnya industri pengolahan pangan di Indonesia maka kebutuhan akan jagungpun semakin meningkat. Pulau Sulawesi merupakan pulau yang memiliki luas 18,7 juta ha dengan lahan potensial yang dapat dimanfaatkan untuk lahan pertanian, sehingga memiliki peluang cukup besar untuk peningkatan produksi bahan pangan termasuk jagung. (Hikmatullah dan Suryani, 2014).

Gorontalo mempunyai jagung varietas lokal yaitu Jagung Varietas Binthe Pulo dan Momala Gorontalo. Varietas Binthe Pulo sudah cukup populer di masyarakat Gorontalo dan sudah diresmikan pada tahun 2013, namun belum ditemukan data statistik dari produksi jagung ini. Sedangkan jagung Varietas Momala Gorontalo baru diresmikan sebagai varietas lokal Gorontalo dan sebelumnya sudah di

dilakukan penelitian karakter morfologi tanaman jagung oleh peneliti di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Provinsi Gorontalo untuk pendaftaran varietas lokal tersebut pada tahun 2018.

Jagung varietas Momala Gorontalo bisa dikenali dengan warna khas dari bijinya yaitu warna ungu, namun jagung ini belum tersebar dikalangan masyarakat Gorontalo, hal ini karena petani lebih tertarik pada jagung hibrida yang dibagikan gratis oleh pemerintah, sehingga pemanfaatan jagung potensi lokal ini menjadi berkurang bahkan hampir punah. Sumber daya genetik (plasma nutfah) lokal Gorontalo sepatutnya mendapat perhatian dari masyarakat Gorontalo itu sendiri, Oleh karena itu, informasi tentang jagung ini harus diperbarui setiap tahunnya dengan melakukan berbagai macam penelitian agar masyarakat semakin tau karakter jagung lokal Gorontalo sehingga dapat melestarikan kembali jagung varietas lokal Gorontalo.

Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti melakukan penelitian mengenai karakter morfologi jagung varietas Momala Gorontalo, Namun dalam penelitian ini peneliti melakukan karakterisasi morfologi tanaman ditambah dengan sembilan karakter morfologi yang berbeda dari penelitian yang pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, kemudian melakukan analisis proksimat jagung untuk mengetahui kandungan nutrisi jagung varietas Momala Gorontalo..

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakter morfologi dan untuk mengetahui kandungan proksimat jagung (*Zea mays*) varietas Momala Gorontalo.

## 2. Metodologi

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2019. Karakterisasi morfologi dilakukan di kelurahan Wumialo, kecamatan Kota Tengah. Analisis proksimat di uji di Laboratorium Kedokteran Pakan Ternak FKH Universitas Airlangga. Jenis Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif, yaitu jenis penelitian yang mengungkapkan kejadian atau fakta, fenomena, variabel dan keadaan yang terjadi saat penelitian.

Metode penelitian ini merupakan metode observasi yaitu melakukan observasi terhadap jagung varietas Momala Gorontalo. Adapun yang menjadi parameter penelitian yaitu Tinggi tanaman, tinggi tongkol, lingkaran batang, Jumlah daun, Panjang helaian dan pelepah daun, Lebar daun, Arah helaian daun, Sudut Axilla (ketiak daun), bentuk ujung daun jagung, Pewarnaan antosianin pada ruas daun pertama, pada bulir, dan pada rambut, Berat tongkol dengan kelobot, Berat tongkol tanpa kelobot, Panjang tongkol, Diameter tongkol, parameter biji yaitu jumlah biji per baris dan Berat 1000 butir (Badan Litbangtan 2004, Departemen Pertanian RI, 2006), untuk analisis proksimat parameter yang akan di uji yaitu kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan karbohidrat.

Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh tanaman jagung yang ada dilahan perkebunan yaitu 95 individu, sedangkan jagung yang dijadikan sampel dalam penelitian ini yaitu 20-25% dari total populasi yakni 23 individu tanaman jagung. Observasi tanaman jagung ini dilakukan di kelurahan Wumialo, Kecamatan Kota Tengah, kabupaten Gorontalo.

Karakter morfologi yang diukur meliputi tinggi tanaman yang diukur dari atas permukaan tanah, kemudian tinggi tongkol yang diukur dari atas permukaan tanah sampai buku di mana tongkol teratas berada, pengukuran tinggi tongkol ini dilakukan pada tongkol pertama jagung. Selanjutnya lingkaran batang, Jumlah daun, Panjang helaian dan pelepah daun, Lebar daun, kesemuanya diukur dengan menggunakan rol meter. Adapun Arah helaian daun dan sudut Axilla (ketiak daun) diukur dengan menggunakan busur derajat, selanjutnya yaitu menggunakan metode pengamatan visual untuk parameter Bentuk ujung daun jagung, kemudian Pewarnaan antosianin pada ruas daun pertama, pewarnaan antosianin pada bulir, dan pewarnaan antosianin pada rambut jagung. Untuk parameter tongkol yaitu Berat tongkol dengan kelobot, Berat tongkol tanpa kelobot menggunakan timbangan digital, Panjang tongkol dan Diameter tongkol menggunakan penggaris, parameter biji yaitu jumlah biji per baris dan Berat 1000 butir (Badan Litbangtan 2004, Departemen Pertanian RI, 2006).

Analisis Proksimat yang diuji yaitu kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat. Sampel jagung diuji analisis Proksimat di Lab Pakan Ternak Universitas Airlangga dengan berat 200 gram untuk 2 kali ulangan, menggunakan metode analisis SNI dan AOAC sebagai berikut.

### 2.1 Analisis kadar air (SNI 01-2891-1992)

Menimbang 1-2 g sampel (B) dan memasukkannya pada sebuah botol timbang yang sudah diketahui bobotnya (A). Untuk sampel berupa cairan, botol timbang dilengkapi dengan pengaduk dan pasir kwarsa/kertas saring berlipat, kemudian memasukkan botol timbang yang berisi sampel ke dalam oven pada suhu 105°C selama 3 jam sehingga seluruh air menguap, setelah itu mendinginkan botol

timbang dalam eksikator dan menimbang. Mengulangi pekerjaan ini dari tahap 3 dan 4 sampai berat cawan dan sampel tidak berubah lagi.

Perhitungan :

$$\text{Kadar air} = \frac{B - (C - A)}{B} \times 100\%$$

A = berat botol timbang

B = berat sampel

C = berat botol timbang + sampel kering

### 2.2 Analisis Kadar Abu (SNI 01-2891-1992)

Menimbang 2-3 g sampel kedalam sebuah cawan porselen (atau platina) yang diketahui bobotnya, kemuidian mengarangkan di atas nyala pembakar (Hot plate) , lalu abukan dalam tanur listrik pada suhu maksimum 550<sup>0</sup>C sampai pengabuan sempurna (sekali-kali pintu tanur dibuka sedikit agar oksigen bisa masuk). Setelah itu di dinginkan dalam eksikator, lalu timbang sampai bobot tetap

Perhitungan:

$$\text{Kadar abu} = \frac{W_1 - W_2}{W} \times 100\%$$

W = bobot contoh sebelum diabukan (g)

W<sub>1</sub> = bobot sampel + cawan sesudah diabukan (g)

W<sub>2</sub> = bobot cawan kosong (g)

### 2.3 Analisis Kadar Protein Kasar (AOAC 1999)

Sampel sebanyak 0,1 g dicampur dengan 1 g katalis (dibuat dengan mencampurkan 1 g CuSO<sub>4</sub>, dan 1,2 g NaSO<sub>4</sub>) dan 2,5 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, kemudian didihkan dalam labu Kjedhal sampai jernih, kemudian di dinginkan. Setelah itu diencerkan sampai 100 ml. Sebanyak 5 ml sampel dimasukkan ke dalam alat destilasi dan proses dihentikan bila volume destilat mencapai dua kali volume sebelum distilasi. Destilat kemudian dititrasi dengan NOH 0,02 N dan ditambahkan 2 tetes indicator Mengsel. Perlakukan yang sama juga dilakukan dengan blanko

Perhitungan :

$$\text{Kadar protein} = \frac{\text{ml titrasi (blanko - titrasi)} \times N \ 14.007 \times 6,25}{\text{Bobot sampel (g)} \times 1000} \times 100\%$$

### 2.4 Analisis Kadar Lemak Kasar (SNI 01-2891-1992)

Menimbang 1-2 g sampel, kemudian memasukkannya ke dalam selongsong kertas yang dialasi dengan kapas dan menubat selongsong kertas berisi sampel tersebut dengan kapas dan mengeringkannya dalam oven pada suhu tidak lebih dari 80<sup>0</sup>C selama kurang lebih 1 jam, kemudian memasukkan sampel tersebut ke dalam alat soxhlet yang telah dihubungkan dengan labu lemak berisi batu didih yang telah dikeringkan dan telah diketahui bobotnya. Selanjutnya mengekstrak dengan heksana atau pelarut lemak lainnya selama kurang lebih 6 jam, kemudian menyuling heksana dan mengeringkan ekstrak lemak dalam oven pengering pada suhu 105<sup>0</sup>C. Setelah di keringkan dalam oven kemudian mendinginkan kemudian ditimbang. Mengulangi pengeringan ini hingga tercapai bobot tetap.

Perhitungan:

$$\% \text{ lemak} = \frac{W - W_1}{W_2} \times 100\%$$

W = bobot sampel (g)

W<sub>1</sub> = bobot lemak sebelum ekstraksi (g)

W<sub>2</sub> = bobot labu lemak sesudah ekstraksi.

### 2.5 Analisis kadar karbohidrat (SNI 01-2891-1992)

Menimbang 5 g sampel ke dalam Erlenmeyer 500 ml, kemudian menambahkan 200 ml larutan HCl 3% dan mendidihkannya selama 3 jam dengan pendingin tegak. Setelah itu mendinginkan dan menetralkan dengan larutan NaOH 30% (dengan lakmus atau fenoftalein), dan ditambahkan sedikit CH<sub>3</sub>COOH 3% agar suasana larutan agar sedikit asam. Memindahkan isinya ke dalam labu ukur 500 ml dan impitkan hingga tanda garis kemudian saring dan menuangkan 10 ml saringan ke dalam Erlenmeyer 500 ml, ditambahkan 25 ml larutan luff (dengan pipet) dan beberapa butir baut didih serta 15 ml air suling. Memanaskan campuran tersebut dengan nyala tetap. Usahakan agar larutan dapat mendidih dalam waktu 3 menit (menggunakan stop watch), mendidihkannya terus sampai tepat 10 menit (dihitung dari saat mulai mendidih dan menggunakan stop watch) kemudian dengan cepat di dinginkan dalam bak berisi es. Setelah dingin kemudian ditambahkan 15 ml larutan KI 20% dan 25 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 25% perlahan-lahan. Titar secepatnya dengan larutan tio 0.1 N (gunakan petunjuk larutan kanji 05%) kemudian mengerjankan blanko

$$\text{Kadar glukosa} = \frac{W_1 \times fp}{W} \times 100\%$$

Kadar karbohidrat = 0,90 x kadar glukosa

W<sub>1</sub> = bobot sampel (g)

W<sub>2</sub> = glukosa yang terkandung untuk ml tio yang dipergunakan dari daftar

fp = faktor pengenceran.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Budidaya tanaman jagung varietas Momala Gorontalo masih kurang bahkan hampir tidak ada, karena setelah jagung di panen, masyarakat hanya mengolahnya menjadi beras jagung atau diolah menjadi makanan jagung siram (milu siram/*binthe biluhuta*) dan hanya satu orang saja dari salah satu kecamatan di kabupaten Gorontalo yang masih menyimpannya untuk digunakan sebagai bibit. Secara umum, kondisi iklim di kota Gorontalo meliputi curah hujan, suhu, kelembaban dan intensitas cahaya. Curah hujan bulan Januari 2019 yaitu 119,60 mm, bulan Februari 24,70 mm dan bulan Maret 4,30 mm. 3 bulan ini dalam penggolongan tanaman semusim termasuk bulan kering. Hal ini dikuatkan oleh Kartasapoetra dalam Maryamah (2016) yang menyatakan bahwa penggolongan tanaman semusim mengikuti klasifikasi iklim Oldeman, bulan dengan curah hujan lebih dari 200 mm diklasifikasikan sebagai bulan basah, sedangkan bulan dengan curah hujan kurang dari 100 mm diklasifikasikan sebagai bulan kering.

Suhu rata-rata perbulan dari bulan Januari yaitu 27,18°C, pada bulan Februari yaitu 27,26°C dan pada bulan Maret 27,55°C. Sedangkan kelembaban rata-rata perbulan dari bulan Januari yaitu 85,50%, bulan Februari 81,33%, dan bulan Maret 78,23% (Kementrian Pertanian, 2019). Suhu dan kelembaban udara pada ketiga bulan tersebut masih normal, karena suhu udara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman jagung adalah 23 – 27°C. sedangkan kelembaban relative yaitu 50-80%. Adapun intensitas cahaya yaitu 251 W/m<sup>2</sup> atau sekitar 31.772 lux dengan ketinggian wilayah kecamatan kota tengah 11 m dpl (BPS. 2014).

Karakter morfologi tanaman jagung hasil penelitian (Sampel A) dan sampel pembanding (Sampel B) tersaji pada tabel berikut.

**Tabel. 1** Karakter Morfologi jagung varietas Momala Gorontalo

Parameter Pengamatan	Rata-rata	
	Sampel A	Sampel B
Tinggi Tanaman (cm)	146,47	220
Tinggi Tongkol pertama (cm)	73,88	90
Lingkar batang (cm)	8,46	-
Jumlah daun (helai)	12	-
Panjang helaian (cm)	86,59	102
Panjang pelepah (cm)	16,25	-
Lebar daun (cm)	8,71	10
Arah helaian	Sedikit melengkung	-
Sudut <i>Axilla</i> (°)	39,95° (kecil)	Sedang
Bentuk ujung daun jagung	Runcing	-

Pewarnaan antosianin (%) pada:		
- ruas	5,086	Kuat
- pada bulir (spike)	5,86	-
- pada rambut	83,76	Kuat
Panjang dan Diameter Tongkol		
- Panjang tongkol (cm)	12,58	12
- Diameter tongkol (cm)	3,34	4,5
Bobot tongkol + kelobot (g)	88,58	
Bobot tongkol - kelobot (g)	60,74	
Biji		
- Jumlah biji per baris	20 biji	16
- Berat 1000 butir (g)	272	

Keterangan : Sampek A : sampel jagung hasil penelitian

Sampel B: sampel jagung BPTP Provinsi Gorontalo

### 3.1 Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman merupakan dasar pengukuran dari pertumbuhan tanaman sebagaimana dinyatakan oleh Harjanti dkk (2014) bahwa Tinggi tanaman merupakan indikator pertumbuhan maupun sebagai parameter yang digunakan untuk mengukur dan mengetahui pengaruh perlakuan yang diterapkan dalam percobaan atau sebagai indikator untuk mengetahui pengaruh lingkungan. Berdasarkan hasil penelitian (sampel A), tinggi tanaman jagung Momala rata-rata yaitu 146,47 cm, namun tinggi tanaman ini masih lebih rendah daripada tanaman jagung pembanding dari hasil penelitian BPTP Provinsi Gorontalo (sampel B) yaitu 220 cm. Tinggi tanaman jagung bervariasi sesuai dengan kondisi lingkungan. Curah hujan yang rendah berakibat terhadap kurangnya ketersediaan air tanah sehingga tanaman jagung mengalami cekaman kekeringan yang mengakibatkan pertumbuhan tinggi tanaman jagung terhambat. Hal ini berdasarkan penelitian Wijayanto dkk (2014) bahwa cekaman kekeringan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Selain curah hujan, kepadatan populasi juga dapat berpengaruh terhadap tinggi tanaman. Berdasarkan hasil penelitian dari Huang et.,al (2017) bahwa tanaman jagung dengan jumlah 90.000 tanaman/ha 2-3 cm lebih tinggi daripada tanaman jagung dengan jumlah 60.000 tanaman/ha.

### 3.2 Tinggi Tongkol

Tinggi tongkol merupakan salah satu karakter morfologi dan parameter pertumbuhan yang penting untuk tanaman jagung terkait dengan serangan hama. Posisi tongkol yang rendah akan mengakibatkan jagung mudah diserang oleh hama tikus. Tinggi tongkol jagung pada penelitian ini yaitu 73,88 cm. tinggi tongkol pada penelitian ini berbeda dengan tinggi tongkol sampel pembanding. Tinggi tongkol pada sampel pembanding yaitu 90 cm. Selain tinggi tanaman, tinggi tongkol juga dapat dipengaruhi oleh kepadatan populasi dengan selisih 2-3 cm (Huang et.,al, 2017), hal ini juga dikuatkan oleh penelitian dari Maryamah (2016) bahwa tinggi tanaman berkorelasi positif terhadap tinggi tongkol artinya semakin tinggi tanaman jagung maka letak tongkolnya juga semakin tinggi.

### 3.3 Lingkar Batang

Batang merupakan salah satu organ tumbuhan yang berfungsi sebagai media transportasi zat makanan dari dalam tanah ke seluruh bagian tumbuhan, seperti daun, malai dan tongkol, oleh karena itu karakter batang merupakan karakter yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Berdasarkan penelitian, jagung varietas Momala Gorontalo memiliki lingkar batang rata-rata 8,46 cm. Lingkar batang jagung ini 2 cm lebih besar daripada jagung hibrida, lingkar batang pada jagung hibrida varietas Srikandi putih dan Srikandi kuning masing-masing 6,35 cm dan 6,09 cm (Wulandari dkk, 2016). Keragaman ini mencerminkan respon yang berbeda dari sifat-sifat genetik jagung tersebut terhadap lingkungan tumbuh, khususnya ketersediaan air dan zat-zat makanan.

### 3.4 Jumlah Daun

Berdasarkan hasil penelitian, jumlah daun jagung varietas Momala Gorontalo masih pada kisaran normal yaitu terdiri dari 12 helai, namun tanaman jagung lain memiliki 13 hingga 15 helai daun tergantung pada tinggi tanaman masing-masing. Tinggi tanaman yang rendah dapat mempengaruhi jumlah helai daun, hal ini dikuatkan oleh Bara (2010) dalam penelitiannya bahwa tinggi tanaman mempengaruhi jumlah daun, artinya semakin tinggi tanaman maka semakin banyak juga jumlah daunnya. Oleh karena itu, jumlah daun jagung Momala ini masih dapat bertambah jika tinggi tanaman dapat lebih tinggi.

### 3.5 Panjang Helaian dan Pelepah Daun

Helai daun merupakan bagian daun yang memanjang seperti pita dengan ujung meruncing, sedangkan pelepah daun berfungsi untuk membungkus batang dan melindungi buah. Panjang helaian daun jagung varietas Momala Gorontalo menunjukkan perbedaan yang nyata pada tanaman hasil penelitian dan pada tanaman pembanding. Panjang helaian daun jagung Momala pada penelitian ini rata-rata 86,59 cm, sedangkan pada varietas pembanding memiliki daun lebih panjang yaitu 102 cm.. Adapun panjang pelepah daun yaitu 16,25 cm. Panjang pelepah daun ini bertambah seiring dengan pertambahan panjang helaian daun dan tongkol jagung karena fungsinya sebagai organ yang membungkus buah. Menurut Huang et.,al, (2017) bahwa ukuran daun ini dapat menentukan distribusi cahaya dalam kanopi jagung, sehingga mempengaruhi hasil biji jagung.

### 3.6 Lebar Daun

Lebar daun juga merupakan salah satu karakter sekaligus sebagai parameter pertumbuhan yang sering digunakan dalam penelitian. Keberadaan daun yang sangat penting untuk proses fotosintesis menjadikan lebar daun sebagai parameter dalam pertumbuhan tanaman jagung. Panjang daun ini selalu berkorelasi dengan lebar daun pada setiap varietas, artinya pertambahan panjang daun diiringi dengan pertambahan lebar daun juga dengan selisih kurang lebih 78 cm. Berdasarkan hasil penelitian, Lebar daun jagung Momala Gorontalo pada penelitian ini yaitu rata-rata 8,71 cm dan untuk varietas pembanding yaitu 10 cm.

### 3.7 Arah Helaian dan Sudut Axilla

Arah helaian daun dan sudut Axilla (Sudut antara helaian daun dan batang) merupakan karakter morfologi daun jagung, namun karakter ini tidak menunjukkan nilai yang berarti terhadap pertumbuhan tanaman. Berdasarkan hasil penelitian, Arah helaian daun jagung Momala pada penelitian ini rata-rata arah helaian daunnya sedikit melengkung dengan besar sudut antara helaian daun dan batang yaitu 39,95° (derajat) yang berarti sudut tersebut dalam kategori kecil.

Arah helaian daun dan sudut Axilla ini dapat dipengaruhi oleh fototropisme tanaman itu sendiri. Hal ini dikuatkan oleh Draseffi dkk (2015) bahwa karakter arah helaian daun dan sudut *axilla* tanaman disebabkan oleh fototropisme. Fototropisme adalah gerak pada tumbuhan yang dipengaruhi oleh arah rangsang berupa sinar/cahaya yang datang.

### 3.8 Bentuk Ujung Daun Jagung

Bentuk ujung daun tanaman pada umumnya terdiri dari 5 kategori, dari runcing, agak bulat, bulat, bulat agak tumpul hingga tumpul, namun untuk family poaceae pada umumnya dan khususnya pada tanaman jagung ujung daunnya berbentuk runcing dan hampir tidak ada yang agak bulat apalagi bentuk tumpul. Dari hasil penelitian jagung varietas Momala Gorontalo berbentuk runcing, begitupun pada jagung varietas bonanza dan pada kelompok jagung berondong (*Zea mays everta*). Berdasarkan hasil penelitian Indhirawati dkk (2015) bahwa ujung daun jagung berondong berbentuk runcing.

### 3.9 Pewarnaan Antosianin

Akumulasi pigmen antosianin dalam daun dapat dipicu oleh sejumlah stresor lingkungan dan antropogenik yang berbeda, seperti paparan UV, luka, infeksi patogen, cahaya tinggi, dingin, polusi, stres osmotik, dan defisiensi nutrisi dan pH.(Neil, 2002). Artinya semakin tinggi stresor lingkungan maka akumulasi antosinin pada tanaman juga semakin tinggi, namun kondisi lingkungan di tempat penelitian tidak menunjukkan stresor lingkungan sebagaimana disebutkan di atas, hanya saja curah hujan yang rendah yang berakibat terhadap kurangnya ketersediaan air tanah. Oleh karena itu pewarnaan antosianin pada ruas daun dan pada bulir malai pada penelitian ini masing-masing hanya rata-rata 5,086% dan 5,86%, namun berbeda halnya dengan warna antosianin pada rambut jagung yang mencapai 83,769%.

### 3.10 Panjang dan Diameter Tongkol

Panjang dan diameter tongkol pada penelitian ini masing-masing 12,58 cm dan 3,34 cm. panjang dan diameter tongkol berbeda pada setiap varietas jagung sesuai dengan toleransinya terhadap cekaman lingkungan. Hal ini berdasarkan penelitian dari Priyanto dan Efendi (2015) bahwa kondisi kekeringan berpengaruh terhadap panjang tongkol dan diameter tongkol jagung. Cekaman lingkungan yang dapat berpengaruh terhadap panjang dan diameter tongkol yaitu cekaman kekeringan yang merupakan akibat dari rendahnya curah hujan. Berdasarkan data curah hujan, curah hujan selama penelitian merupakan curah hujan yang rendah, sehingga menyebabkan ketersediaan air tanah berkurang.

### 3.11 Bobot Tongkol

Bobot tongkol jagung terdiri dari dua parameter, yaitu bobot tongkol dengan kelobot dan bobot tongkol tanpa kelobot. Selain panjang dan diameter tongkol, Bobot tongkol juga merupakan parameter hasil jagung yang dihasilkan sesuai dengan kondisi lingkungan dalam hal ini adalah cekaman kekeringan. Bobot tongkol jagung dengan kelobot jagung varietas Momala Gorontalo yaitu rata-rata 88,58 g sedangkan bobot tongkol jagung tanpa kelobot yaitu 60,74 g. Bobot tongkol yang dihasilkan setelah panen merupakan hasil dari pengisian biji dari tongkol tersebut ditambah dengan bobot kelobot untuk parameter bobot tongkol dengan kelobot. Menurut Endicott et.,al (2015) Stres pada fase pengisian biji dapat mengurangi jumlah biji yang diproduksi di setiap baris.

### 3.12 Biji (jumlah biji per baris dan bobot 1000 butir)

Panjang tongkol, diameter tongkol dan bobot tongkol bisa saja dipengaruhi oleh lingkungan, tapi berbeda halnya dengan jumlah biji per baris. Jumlah biji per baris pada tongkol bisa berbeda untuk setiap varietas, sesuai ekspresi genetik dari varietas itu sendiri. Ekpresi genetik dari tiap varietas menyebabkan variasi terhadap bentuk dan ukuran biji jagung, sebagaimana dinyatakan oleh Rewandi dkk (2014) bahwa berdasarkan struktur dan bentuk jagung dapat diklasifikasi menjadi 8, dua diantaranya yaitu jagung berondong dan jagung gigi kuda. jagung berondong (*Z. mays everta*) merupakan jagung dengan tipe jagung yang memiliki berukuran kecil, sedangkan jagung gigi kuda (*Z. mays indentata*) merupakan jagung dengan tipe biji berukuran besar, pipih dan berlekuk. Berbagai bentuk dan ukuran jagung ini dapat menyebabkan variasi terhadap jumlah biji per baris sehingga bisa ditemukan jagung dengan panjang tongkol yang hampir sama namun jumlah biji per barisnya berbeda karena berbeda varietas., hal ini juga dikuatkan oleh Wawointana dkk (2017) dalam penelitiannya bahwa terdapat keragaman jumlah biji perbaris dari empat varietas jagung. Adapun bobot biji bervariasi menurut varietas masing-masing, hal ini berdasarkan penelitian dari Sutresna dkk (2016) bahwa perbedaan varietas menunjukkan repon yang berbeda terhadap parameter bobot biji jagung. Bobot 1000 butir jagung varietas Momala Gorontalo pada penelitian ini yaitu 272 gram.

### 3.13 Analisis Proksimat Jagung Momala Gorontalo

Berikut hasil analisis proksimat jagung varietas Momala dan empat varietas pembanding (Pena' Tunu ana', Piet Kuning, Gumarang dan Lamuru) (Murningsih Tri et.,al 2018).

**Tabel .2** Analisis Proksimat jagung varietas Momala Gorontalo

Kandungan proksimat	Varietas				
	Momala Gorontalo	Pena Tunu'ana'	Piet Kuning	Gumarang	Lamuru
Air (%)	14,82 ± 0,04	10,49±0,01	11,31±0,01	11,43±0,04	12,05±0,01
Abu (%)	1,35 ± 0,01	1,45±0,01	1,09±0,01	1,21±0,11	1,11±0,11
Protein kasar (%)	11,51 ± 0,24	11,78±0,05	7,78±0,10	6,88±0,01	7,41±0,16
Lemak kasar (%)	4,62 ± 0,48	5,59±0,22	4,95±0,13	4,15±0,17	4,40±0,02
Karbohidrat (%)	67,68 ± 0,67	70,69±0,21	74,92±0,02	76,35±0,33	75,05±0,42
BETN	58,36 ± 0,93	-	-	-	-
Energi kkal/100g	2886,25 ± 14,68	380,19±1,56	375,15±0,92	370,17±0,84	369,36±0,47

Keterangan: - Data merupakan rata-rata±standar deviasi dari 2 kali ulangan

Analisis proksimat merupakan analisis kandungan zat gizi menyeluruh yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lipida, dan kadar karbohidrat (Lestari dkk, 2013.), analisis ini dilakukan agar dapat mengetahui komposisi gizi suatu bahan makanan yang dengan ini kita bisa menentukan kadar zat gizi makanan yang bisa dikonsumsi.

Kandungan proksimat jagung berbeda untuk setiap varietas jagung, dalam 100 gram jagung pipilan kering kandungan proksimat jagung dapat bervariasi dalam setiap varietas. Komposisi proksimat hasil analisa sampel biji jagung varietas Momala dengan empat varietas lainnya (tabel 2.1) dari hasil penelitian Murningsih Tri et.,al (2018) sebagai varietas pembanding menunjukkan bahwa kadar air pada jagung Momala Gorontalo berbeda dengan varietas pembanding, yaitu 14,82 ± 0,04%, sedangkan kadar air dari varietas pembanding yang tertinggi yaitu varietas Tunu' ana' sebesar 10,49±0,01%.

Kadar abu tertinggi pada varietas terdapat pada jagung varietas Tunu' ana' (1,45±0,01%) sedangkan yang terendah adalah jagung varietas Piet Kuning, adapun jagung varietas Momala merupakan memiliki kandungan abu tertinggi kedua setelah Tunu' ana' (1,35 ± 0,01%). Kadar abu ini dapat dijadikan sebagai parameter dari kadar mineral, hal ini dikuatkan oleh Marzuki (2008) bahwa kadar abu dalam bahan pangan bisa juga disebut sebagai kandungan mineral anorganik, yaitu suatu komponen kimia anorganik yang tersusun dari beberapa jenis logam dengan kadar sangat kecil yang juga biasa disebut sebagai mineral mikro karena keberadaannya dalam bahan pangan dalam konsentrasi yang sangat kecil.

Kadar protein juga merupakan zat gizi yang penting dalam bahan pangan, Protein merupakan zat gizi yang berfungsi untuk pertumbuhan, mempertahankan sel atau jaringan yang sudah terbentuk, dan untuk mengganti sel yang sudah rusak, oleh karena itu protein sangat diperlukan dalam masa pertumbuhan. Selain itu juga protein berperan sebagai sumber energi. (Kemenkes RI, 2014). Sama halnya dengan kadar abu, kadar protein dari jagung Momala merupakan kandungan protein tertinggi kedua dari kandungan protein jagung varietas Tunu' ana. Kandungan protein jagung Momala sebesar  $11,51 \pm 0,24$  %, dan yang terendah adalah jagung varietas Gumarang yaitu sebesar  $6,88 \pm 0,01$  %.

Lemak merupakan sumber energy bagi manusia, membantu penyerapan vitamin A, D, E dan K serta menambah lezatnya hidangan. Namun dalam mengonsumsi lemak tidak boleh berlebihan, karena mengonsumsi lemak secara berlebihan akan mengakibatkan berkurangnya konsumsi makanan lain. Hal ini disebabkan karena lemak berada didalam sistem pencernaan relatif lebih lama dibandingkan dengan protein dan karbohidrat, sehingga lemak menimbulkan rasa kenyang yang lebih lama (Kemenkes RI, 2014). Kadar lemak jagung varietas Momala Gorontalo merupakan kadar lemak yang relative rendah dibanding dengan lainnya yaitu hanya sebesar  $4,62 \pm 0,48$ %.

Karbohidrat merupakan jenis zat gizi yang memegang peranan penting dalam kehidupan karena merupakan sumber energi utama sehingga kebutuhan tubuh akan karbohidrat sangat diperhitungkan (Syafrizal dan Welis, 2008). Namun dalam penelitian ini kadar Karbohidrat lebih rendah dari varietas lainnya, hanya berkisar  $67,68 \pm 0,67$ %, sedangkan varietas Tunu' ana', Piet Kuning, Gumarang dan Lamuru masing-masing di atas 70%.

Bahan Ekstrak tanpa Nitrogen (BETN) merupakan bagian karbohidrat yang umumnya mudah tercerna antara lain pati dan gula. Dalam analisis proksimat BETN adalah suatu analisis bahan pakan sangat tergantung pada komponen lainnya, seperti air, abu, protein kasar, lemak kasar, serat kasar (Ridla, 2014). Oleh karena itu, hasil BETN yang ditemukan pada perhitungan tergantung pada hasil yang diperoleh dari air, abu, protein kasar, lemak kasar dan serat kasar.

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, dapat diperoleh nilai energi metabolis  $2886,25 \pm 14,68/100$  g. nilai ini merupakan nilai tertinggi jika dibandingkan dengan 4 varietas lainnya yang rata-rata hanya 380 Kkal/100 g. Menurut Syafrizal dan Welis (2008) nilai energy ini ditentukan oleh karbohidrat, lemak dan protein.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa karakter morfologi jagung Momala Gorontalo yaitu: rerata tinggi tanaman 146,47 cm; rerata tinggi tongkol 73,88 cm; rerata lingkaran batang 8,46 cm; rerata jumlah daun 12 helai; rerata panjang helaian daun 86,59 cm; rerata panjang pelepah daun 16,25 cm; rerata lebar daun 8,71 cm; rerata arah helaian daun sedikit melengkung; rerata sudut Axilla daun  $39,95^\circ$ (derajat); rerata bentuk ujung daun runcing; rerata pewarnaan antosianin pada ruas 5,086%; pada bulir 5,86 %; pada rambut jagung 83,76 %. Rerata Panjang tongkol 12,58 cm; rerata diameter tongkol 3,34 cm; rerata bobot tongkol dengan kelobot 88,58 g, rerata bobot tongkol tanpa kelobot 60,74 g, rerata jumlah biji per baris 20 biji, Berat 1000 butir 272 g.. Kandungan proksimat jagung Momala Gorontalo untuk kadar air yaitu  $14,82 \pm 0,04$ %; kadar abu yaitu  $1,35 \pm 0,01$ %; kadar protein kasar yaitu  $11,51 \pm 0,24$ %; kadar lemak kasar yaitu  $4,62 \pm 0,48$ %; kadar karbohidrat yaitu  $67,68 \pm 0,67$ %; nilai BETN yaitu  $58,36 \pm 0,93$ % dan nilai energi metabolis yaitu  $2886,25 \pm 14,68$  Kkal/100 g.

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Dengan segala ketulusan dan kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada bapak Abubakar Sidik Katili, S.Pd, M.Sc, Ibu Dr. Jusna Ahmad, M.Si dan Ibu Dr. Margaretha Solang, M.Si yang telah memberikan kritik dan saran serta bersedia sebagai dalam penyempurnaan tulisan ini. pada kesempatan ini pula penulis menyampaikan terima kasih kepada bapak Erwin Najamudin, SP dan Ibu Erna Retnawati, STP yang telah banyak memberikan saran, motivasi serta senantiasa membantu selama proses penelitian. Semoga Allah SWT memberikan rahmat atas budi baik mereka.

#### 6. Referensi

[Badan Litbangtan]. 2004. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2004. Panduan Karakterisasi Tanaman Pangan. Badan Litbang Pertanian Komisis Nasional Plasma Nutfah. Bogor. Departemen Pertanian.

- Bara Aria. 2010. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Dan Frekuensi Pemberian Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Jagung (*Zea Mays L.*) Di Lahan Kering.[Skripsi]. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Bakhri, Syamsul. 2013. Budidaya Jagung Dengan Konsep Pengelolaan Tanaman Terpadu. Sulawesi Tengah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian.
- [BPS]. Badan Pusat Statistik. 2014. Kota Gorontalo Dalam Angka 2014. Gorontalo.
- [Departemen Pertanian RI] Pusat Perlindungan Varietas Tanaman. 2006. Panduan Pengujian Individual Kebaruan, Keunikan, Keseragaman Dan Kestabilan. Jakarta. Departemen Pertanian Republik Indonesia. Pusat Perlindungan Varietas Tanaman
- Draseffi Deka Ludia,, Nur Basuki dan Arifin Noor Sugiharto. 2015. Karakterisasi Beberapa Galur Inbreed Generasi S5 Pada Fase Vegetatif Tanaman Jagung (*Zea mays L.*). Jurnal Produksi Tanman 3(3): 218-224.
- Endicott Sandy, Brent Brueland, Ray Keith, Ryan Schon, Chuck Bremer, Dale Farnham, Jason DeBruin, Curt Clausen, Stephen Strachan, Paul Carter. 2015. Corn Growth and Development. Pioneer Journal 7000 Northwest 62<sup>nd</sup>. Avenue Johnston, Iowa, United States.
- Harjanti R.A, Tohari, Utami Sri Nurhayani Hidayah. 2014. Pengaruh Takaran Pupuk Nitrogen dan Silika terhadap Pertumbuhan Awal (*Saccharum officinarum L.*) pada Inceptisol. Jurnal Vegetalika 3(2): 35-44.
- Hikmatullah dan Suryani, Erna. 2014. Potensi Sumberdaya Lahan Pulau Sulawesi Mendukung Peningkatan Produksi Padi, Jagung, dan Kedele. Jurnal sumber daya lahan Edisi Khusus. 41-56.
- Indhirawati Rima, Aziz Purwantoro, Panjisakti Basunanda, 2015. Karakterisasi Morfologi dan Molekuler Jagung Berondong Stroberi dan Kuning (*Zea mays L.* Kelompok Everta). Jurnal Vegetalika 4(1): 102-114.
- Huanga Shoubing, Yingbo Gaoa, Yebei Lia, Lina Xub, Hongbin Taa, Pu Wang. 2017. Influence of plant architecture on maize physiology and yield in the heilonggang river valley. The Crop Journal (5) :52-62.
- [Kementrian Kesehatan RI]. 2014. Pedoman Gizi Seimbang. Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia
- [Kementerin Pertanian RI]. 2018. Tanda Daftar Varietas Tanaman, Varietas Lokal Momala Gorontalo. Jakarta. Kementrian pertanian republik Indonesia. Pusat Perlindungan Varietas Tanaman Dan Perizinan Pertanian.
- [Kementerin Pertanian RI]. 2019. Bulletin Data Iklim, OPT dan DPI. Jakarta. Pusat data dan Sistem Informasi Pertanian 5(1).
- Lestari Lily Arsanti, Fatma Zuhrotun Nisa, Sudarmanto S. 2013. Modul Tutorial Analisis Zat Gizi. Yogyakarta, Universitas Gadjah Mada.
- Marzuki, Ismail. 2008. Analisis Perubahan Kandungan Gizi Jagung (*Zea Mays L.*) Selama Penyimpanan Dalam Kemasan Kantong Plastik. Jurnal Teknosains 2(2): 95-101.
- Murningsih, Kusumadewi Sri Yulita, Charles Y. Bora, IGB Adwita Arsa. 2018. Kandungan Proksimat Dan Mineral Jagung Varietas Lokal Tunu Ana Dari Nusa Tenggara Timur. Prosiding seminar Nasional Biodiversitas. Bogor, 28 September 2018. 107-111
- Maryamah Umi. 2016. Evaluasi Penampilan Sifat Hortikultura Dan Potensi Hasil Pada Jagung Manis Dan Jagung Ketan. .[Skripsi]. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Neill, Samuel Oliver. 2002. The Functional Role Of Anthocyanins In Leaves.[Thesis]. Auckland. University of Auckland

- Priyanto Slamet Bambang dan Efendi Roy. 2015. Evaluasi Galur Jagung Terhadap Cekaman Kekeringan. Prosiding Seminar Nasional Serealia, Sulawesi Selatan 2015. 69-76.
- Rewandi, Merakati Handajarningsih, Hasanudin, 2014. Teknik Budidaya Jagung dengan Sistem Organik di Lahan Marjinal. UNIB Press, Bengkulu.
- Ridla, M. 2014. Pengenalan Bahan Makanan Ternak. IPB Press. Bogor.
- [SNI. 01-2891-1992]. Cara Uji Makanan dan Minuman. Badan Standarisasi Nasional
- Syafrizal dan Welis Wilda, 2008. Ilmu Gizi. Wineka Media. Padang.
- Sutresna I Wayan, I Gusti Putu Muliarta Aryana, I Gde Eka Putra Gunartha1. 2016. Evaluasi Genotipe Jagung (*Zea Mays L.*) Unggul Pada Lingkungan Tumbuh Dengan Perbaikan Teknologi Budidaya. Seminar Nasional hasil penelitian dan pengabdian kepada masyarakat, Denpasar, 29-30 Agustus 2016. 678-684.
- Warrier, Ranjini and Tripathi, K.K. 2011. Biology Of *Zea mays* (Maize). India. Departmen Of Biotechnology Government Of India.
- Wijayanto Teguh, Candra Ginting, Dirvamena Boer Dan Wa Ode Afu. 2014. Ketahanan Sumberdaya Genetik Jagung Sulawesi Tenggara Terhadap Cekaman Kekeringan Pada Berbagai Fase Vegetatif. Jurnal Agroteknos 4(2): 101-106
- Wulandari, Yukarie Ayu, Sularno dan Junaidi. 2016. Pengaruh Varietas dan Sistem Budidaya terhadap Pertumbuhan, Produksi, Dan Kandungan Gizi Jagung (*Zea mays L.*). Jurnal Agrosains dan Teknologi 1(1): 19-30
- Wawointana, Adeleida Ch. Jantje Pongoh, Wenny Tilaar. 2017. Pengaruh Varietas dan Jenis Pengolahan Tanah terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea Mays, L.*). Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi 4 (2): 79-93
- Yenrina Rina. 2015. Metode Analisis Bahan Pangan dan Komponen Bioaktif. Andalas Universitas Press. Padang.