

E-ISSN-2580-7129  
Print- ISSN-1978-610X

# TECHNO

## JURNAL PENELITIAN



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN  
UNIVERSITAS KHAIRUN

TECHNO	Volume 06	Nomor 2	Halaman: 1-53	Ternate, Oktober 2017
--------	-----------	---------	---------------	--------------------------



E-ISSN-2580-7129  
Print- ISSN-1978-610X

## TECHNO: JURNAL PENELITIAN

Jurnal homepage: <http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/Techno>  
Volume 06 Nomor 01 Mei 2017

### ALAMAT REDAKSI

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Khairun  
Jl. Pertamina kampus II Gambesi. No. Telepon, : 0921-3110901, 3110903.  
Email; redaksi. [techno.unkhair@gmail.com](mailto:techno.unkhair@gmail.com)/[hannakhairunnisa2013@gmail.com](mailto:hannakhairunnisa2013@gmail.com)

### TERBIT PERTAMA TAHUN 2007

#### PEMIMPIN REDAKSI

M. Nasir Tamalene

#### ANGGOTA REDAKSI

Mufti Amir Sultan  
Muhammad Amin  
Ramli Hadun  
Bahtiar

#### EDITOR/PENYUTING

Yanhar Ammari  
Mukhtar Yusuf

#### DESAIN GRAFIS/LAYOUT

Mohamad Jamil  
Abdul Haris

#### SIRKULASI

Ahmad Jafar

**Techno:** Jurnal Penelitian yang diterbitkan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Khairun Ternate, dua kali terbit dalam setahun. Jurnal Techno adalah publikasi ilmiah dalam ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya bidang eksakta dari perspektif multi dan interdisipliner



E-ISSN-2580-7129  
Print- ISSN-1978-610X

## TECHNO: JURNAL PENELITIAN

Jurnal homepage: <http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/Techno>  
Volume 06 Nomor 01 Mei 2017

### DAFTAR ISI

- Studi Karakteristik Agregat Pasir Pantai Mangoli, Sosowomo dan Loto dalam Komposisi Beton** 01-08  
Arbain Tata, Irnawaty dan Cavaruddin
- Jenis Tumbuhan Bertahan Hidup di Lahan Kering** 09-14  
Riri Yulianti Rusdi, A.R Tolangara dan Hasna Ahmad
- Hama pada Cabai Merah** 15-21  
Didi Budi Cahyono, Hasna Ahmad dan A. R Tolangara
- Kerapatan Mangrove dan Konservasinya di Bacan Kabupaten Halmehera Selatan Provinsi Maluku Utara** 22-29  
Abdulrasyid Tolangara dan Hasna Ahmad
- Pengembangan Protokol Isolasi DNA Genom Tanaman Durian Dengan Menggunakan Modifikasi Bufer CTAB** 30-37  
Sundari
- Tinjauan Filogenetik Kupu-Kupu *Ornithoptera* spp. Berdasarkan Sekuen Mitokondria ND5 Gen** 38-44  
Abdu Masud dan Abubakar Abdullah
- Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Masyarakat Pemukiman Atas Laut Di Kecamatan Kota Ternate** 45-53  
Wa Ode Rosnawati, Dr. Bahtiar dan Dra Hasna Ahmad

## Studi Karakteristik Agregat Pasir Pantai Mangoli, Sosowomo dan Loto dalam Komposisi Beton

Arbain Tata \*<sup>1</sup>, Irnawaty<sup>2</sup>, Cavaruddin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Khairun, Ternate

<sup>2,3</sup>Mahasiswa Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Khairun, Ternate

\*Corresponding authors: [arbatata@yahoo.co.id](mailto:arbatata@yahoo.co.id)

*Manuscript received: 05-06-2017 Revision accepted: 14-08-2017*

### Abstrak

Pasir sebagai agregat halus memegang peranan penting dalam menentukan karakteristik struktur beton yang dihasilkan, sebab agregat halus mengisi sebagian besar volume beton. Pasir pantai sebagai salah satu jenis material agregat halus memiliki ketersediaan dalam kuantitas yang besar namun sifat fisik yang dimiliki perlu diteliti lebih lanjut. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari komposisi material pasir semen dari tiga quarry pasir pantai yang berbeda dibandingkan dengan pasir gunung. Didapatkan kekuatan optimum serta pengaruh variasi faktor air semen (FAS) terhadap kuat tekan dan modulus elastisitas beton pasir pantai. Benda uji yang dibuat adalah selinder dengan ukuran 150 x 300 mm dengan variasi faktor air semen (FAS) 0,4; 0,5; 0,6 dan 0,7. Benda uji selinder diuji pada saat umur 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengujian kuat tekan dari tiga quarry yang berbeda dihasilkan kuat tekan paling tinggi dari pantai Loto. Dari material pasir pantai Loto dilaksanakan pengujian modulus elastisitas dengan nilai FAS divariasikan. Hasil menunjukkan terjadi kenaikan nilai kuat tekan dari FAS 0,48 dan 0,4 dari 22,84 MPa menjadi 26,64 MPa, selanjutnya kuat tekan dari FAS 0,5, 0,6 dan 0,7 mengalami penurunan dari 20,32 MPa menjadi 13 FAS 80 MPa dan 11 FAS 73 MPa. Maka variasi optimum yang dapat digunakan adalah variasi FAS 0,4. Begitu pula dengan modulus elastisitas juga mengalami kenaikan dari FAS 0,48 dan 0,4 dari 25063,5 MPa menjadi 26292 MPa, selanjutnya variasi FAS dari 0,5; 0,6 dan 0,7 mengalami penurunan dari 23465 MPa menjadi 18906 MPa dan 15133,5 MPa. Maka variasi optimum yang didapat adalah variasi FAS 0,4.

**Kata kunci:** pasir pantai, kuat tekan beton, modulus elastisitas.

### Abstract

Sand as fine aggregate plays important role in determining the characteristics of resulted concrete structure since fine aggregate fills the most part of concrete volume. Beach sand as one of types of fine aggregate material is available in large quantity; however, its physical characteristics need further examination. The research aimed to study the composition of cement sand material and three different beach sand quarries. The optimal strength and the influence of water cement factor (FAS) variation on the pressure strength and modulus elasticity of beach sand concrete were obtained. The test object made was a 150x200 mm cylinder with variation of water cement factor (FAS) of 0.4; 0.5; 0.6 and 0.7. The cylinder was tested on the 28<sup>th</sup> days. The research result indicates that the test of pressure strength of the three quarries was different. The highest pressure strength was obtained from Loto Beach. Modulus of elasticity testing was conducted on sand material from Loto Beach with varied FAS values. The result indicates that there was an increase in the value of pressure strength of FAS 0.48 and 0.4 from 22.84 MPa to 26.64 MPa. The pressure strength of FAS 0.5, 0.6 and 0.7 experienced a decrease from 20.32 MPa to 13 FAS 80 MPa and 11 FAS 73 MPa. Thus, optimum variation that can be used was FAS 0.4. The modulus of elasticity was also experienced an increase from FAS 0.48 and 0.4, which was from 25063.5 MPa to 26292 MPa. Further, variation of FAS from 0.5; 0.6 and 0.7 experienced a decrease from 23465 MPa to 18906 MPa and 15133.5 MPa. Therefore, the optimum variation obtained was variation of FAS 0.4.

**Keywords:** beach sand, pressure strength of concrete, modulus of elasticity.

## PENDAHULUAN

Berbagai bangunan didirikan menggunakan beton sebagai bahan utama, baik bangunan gedung, bangunan air, maupun bangunan sarana transportasi. Beton tersebut terdiri dari pencampuran antara agregat halus (pasir), agregat kasar (split), dengan menambahkan bahan perekat semen dan air sebagai bahan pembantu guna keperluan reaksi kimia selama proses pengerasan (Mulyono, 2003). Penggunaan beton sebagai konstruksi bangunan tentunya tidak terlepas dari ketersediaan material beton seperti agregat halus, agregat kasar, air dan semen di daerah tersebut. Namun pada kenyataannya, beberapa daerah masih mengalami keterbatasan material pembentuk beton seperti yang terjadi di kecamatan Mangoli barat desa Leko Kadai, dan Kabupaten Halmahera Tengah desa Weda. Di mana keterbatasan material khususnya material pasir disebabkan karena mahalnya harga material akibat jauhnya sumber material tersebut. Hal ini disebabkan karena tidak adanya sumber atau penambang pasir kali di wilayah tersebut.

Pasir laut menjadi pilihan yang banyak digunakan oleh masyarakat di wilayah tersebut sebagai bahan pengganti agregat halus beton. Meski pemakaian pasir laut ini memiliki beberapa kekurangan seperti dapat menyebabkan korosi pada tulangan, namun masyarakat pada umumnya tetap memilih untuk menggunakannya. Selain itu, mutu beton yang dihasilkan dari bahan agregat halus dengan menggunakan pasir laut belum diteliti. Dengan demikian agregat halus dengan menggunakan pasir laut ini belum bisa memberikan jaminan terhadap kualitas beton yang dihasilkan. Pemakaian pasir laut ini dikarenakan sumber material yang cukup dekat, sehingga dapat diperoleh dengan mudah. Karakteristik kualitas agregat halus yang digunakan sebagai komponen struktural beton memegang peranan penting dalam menentukan karakteristik kualitas struktur beton yang dihasilkan, sebab agregat halus mengisi sebagian besar volume beton. Pasir laut sebagai salah satu jenis material agregat halus memiliki ketersediaan dalam kuantitas yang besar namun secara kualitas perlu diteliti lebih lanjut terhadap struktur beton.

Penelitian terdahulu mengenai pemanfaatan pasir pantai Semampang dan batu pecah asal Ranai sebagai bahan pembuatan beton normal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pasir Semampang mempunyai nilai modulus halus butir 3,07; berat jenis SSD 2,58; berat satuan 1,49, kandungan lumpur 0,44% kandungan garam 242,77 ppm (0,024277%) dan kandungan ion khlorida 147,24 ppm (0,014724%). Beton dengan FAS 0,4 dengan kandungan semen berturut-turut 475 kg/m<sup>3</sup> dan 550 kg/m<sup>3</sup> diperoleh kuat tekan beton 37,33 MPa dan 36,20 MPa, untuk FAS 0,5 dengan kandungan semen berturut-turut 380 kg/m<sup>3</sup> dan 450 kg/m<sup>3</sup> diperoleh kuat tekan 35,51 MPa dan 31,68 Mpa, sedangkan untuk FAS 0,6 dengan kandungan semen berturut-turut 317 kg/m<sup>3</sup> dan 375 kg/m<sup>3</sup> masing-masing kuat tekan beton adalah 27,69 MPa dan 26,26 MPa. (Stevia, 2009).

Beton adalah suatu material yang terdiri dari campuran semen, air, agregat (kasar dan halus) dan bahan tambah bila diperlukan. Beton yang dipakai pada saat ini yaitu beton normal. Beton adalah beton yang mempunyai berat isi 2200–2500 kg/m<sup>3</sup> dengan menggunakan agregat alam dipecah atau tidak dipecah. Pada umumnya bahan termasuk beton memiliki daerah awal pada diagram tegangan-regangannya dimana bahan berkelakuan secara elastis

dan linier. Kemiringan diagram tegangan-regangan dalam daerah elastis linier itulah yang dinamakan Modulus Elastisitas (E) atau Modulus Young (Timosenko dan Gere, 1987).

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Struktur Dan Bahan Fakultas Teknik Universitas Khairun Ternate, dengan menggunakan metode eksperimental, yaitu pengujian kuat tekan beton pada benda uji silinder yang mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI).

### Bahan dan Peralatan

Bahan dan peralatan yang digunakan dalam pembuatan benda uji silinder adalah semen Portland tipe-I merek Tonasa, pasir berasal dari pantai Mangoli, Sosowomo dan Loto kerikil dari AMP Tubo Ternate Utara, Air berasal dari PDAM. Benda uji berbentuk selinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm. dengan agregat pasir pantai dari tiap wilayah dan variasi yang telah direncanakan dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Komposisi Benda Uji Untuk Agregat Halus Pasir Pantai

No	Kode benda uji	Jumlah Benda Uji (buah)
1	Pasir Pantai Sosowomo (PP - SO)	3
2	Pasir Pantai Mangoli (PP - MA)	3
3	Pasir Pantai Loto (PP - LO)	3
4	Pasir Gunung Kalumata (PG - KL)	3

Peralatan yang digunakan antara lain cetakan silinder ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, mesin pengujian kuat tekan, mixer beton, meja getar, sekop, timbangan dan alat tambahan lainnya.

### Pengujian Bahan

Untuk mengetahui sifat-sifat fisik agregat halus maka dilakukan pengujian sebagai berikut:

- a. Pengujian Kadar Air
- b. Pengujian Kadar Lumpur
- c. Pengujian analisa saringan agregat halus
- d. Pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus
- e. Pengujian kadar lumpur agregat halus

Selanjutnya dari hasil pemeriksaan komposisi material pada pasir pantai ditentukan satu quarry untuk dapat diteliti lebih lanjut menyangkut karakteristik campuran beton berupa kuat tekan dan elastisitas dengan beberapa variasi FAS, dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Komposisi benda uji untuk variasi FAS

No	kode	Fas	Jumlah Benda Uji Kuat Tekan (buah)	Jumlah Benda Uji Elastisitas (buah)
1	BL	0.48	3	2
2	BVF I	0,4	3	2
3	BVF II	0,5	3	2
4	BVF III	0,6	3	2
5	BVF IV	0,7	3	2

### Pembuatan Benda Uji

Rancangan campuran beton pada penelitian ini menggunakan bahan dikajian pustaka. Perawatan benda uji dapat dilakukan dengan perendaman dan juga dapat dengan menutupi beton dengan karung goni basah, namun harus selalu tetap basah. Perawatan benda uji dilakukan untuk menghindari penguapan air pada benda uji.

Adapun cara perendamannya adalah sebagai berikut:

- a. Setelah 24 jam dari beton dibuat maka cetakan beton kubus dibuka, lalu dilakukan perendaman terhadap sampel beton tersebut.
- b. Perendaman dilakukan sampai umur beton 28 hari didalam air biasa.
- c. Sebelum beton direndam terlebih dahulu diberi tanda atau kode penamaan pada permukaan sampel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kuat Tekan beton Umur 28 hari

Hasil pemeriksaan agregat ini dipakai untuk menghitung mix design untuk campuran beton. Beton yang telah dicetak dirawat hingga umur yang telah ditentukan untuk di uji kuat tekan. Untuk mendapatkan beton yang memiliki kuat tekan yang sesuai dengan rencana, diperlukan data-data karakteristik bahan yang akan digunakan untuk campuran beton. Pada Tabel 3, ditunjukkan perbandingan komposisi dari 3 quarry pasir pantai yang berbeda. Seluruh tahap pekerjaan yang direncanakan pada penelitian ini telah selesai dilaksanakan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dilaboratorium maka data yang diperoleh antara lain; pengujian kuat tekan beton dilakukan untuk mendapatkan gambaran mutu beton tersebut.

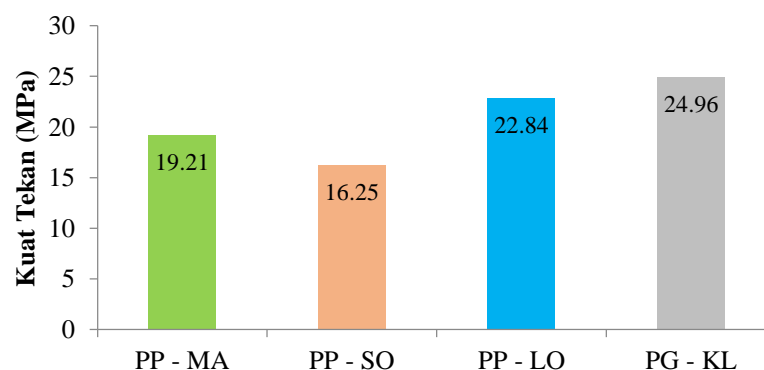
**Tabel 3.** Hasil Pemeriksaan Agregat Halus

No	Pemeriksaan Pengujian	Rata-Rata Hasil Pemeriksaan Agregat Halus			Spesifikasi
		Pasir Sosowomo	Pasir Mangoli	Pasir Loto	
1	Kadar Air	5.00	2.50	3.50	3 - 5 %
2	Kadar Lumpur	3.00	3.25	1.25	0.2 - 5 %
3	Berat Volume				
	a. Kondisi Lepas	1.38	1.20	1.15	1.4 - 1.9 kg/ltr
	b. Kondisi Padat	1.59	1.37	1.35	1.4 - 1.9 kg/ltr
4	Penyerapan	4.71	1.73	1.53	0.2 - 2 %
5	Berat Jenis Spesifik				
	a. Bj. Kering Oven	2.53	2.59	2.66	1.6 - 3.2 %
	b. Bj. Kering Permukaan	2.65	2.63	2.70	1.6 - 3.2 %
	c. Bj. Semu	2.87	2.71	2.78	1.6 - 3.2 %
6	Modulus Kehalusan	2.25	1.78	2.81	2.2 - 3.1 %

Dari tabel 3 properties agregat umumnya memenuhi spesifikasi kecuali kadar air pada agregat halus dari quarry Sosowomo dan Loto. Modulus kehalusan quarry Mangoli di bawah spesifikasi, ini memperlihatkan bahwa agregat halus tersebut sangat halus.

**Tabel 4.** Rekapitulasi Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton FAS 0,40

No	Kode Benda Uji	Umur Perawatan (hari)	Kuat Tekan Rata-rata (MPa)
1	PP-LO	28	22,84
2	PP-MA	28	19,21
3	PP-SO	28	16,25
4	PP-KL	28	24,96

**Gambar 1.** Kuat Tekan Kuat tekan beton dengan quarry berbeda

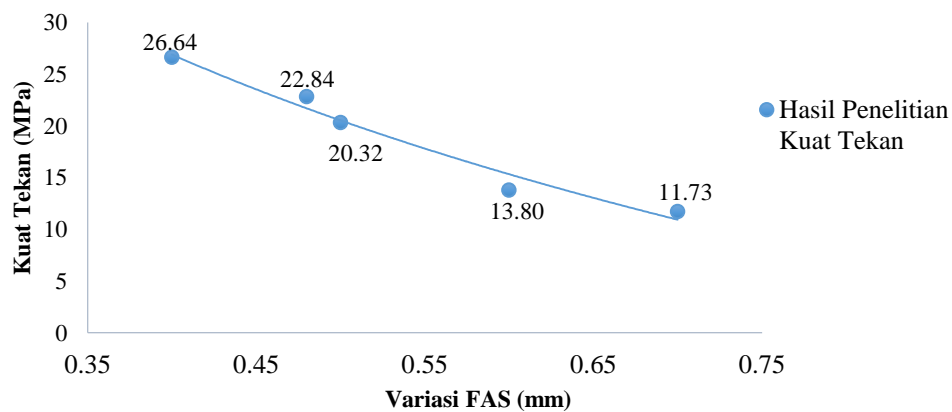
Dari hasil pengujian kuat tekan beton dengan agregat halus pasir pantai dan pasir gunung nampak ada penurunan kekuatan yang signifikan. Pada pasir Gunung Kalumata



menghasilkan kuat tekan sebesar 24,96 Mpa dengan kuat tekan rencana  $f_c$  25 Mpa. Dan untuk pasir pantai dari tiga wilayah yang berbeda yaitu pasir pantai Mangoli, Sosowomo dan Loto. Ternyata pasir pantai menghasilkan variasi kekuatan yang cukup signifikan yaitu, pasir Loto menghasilkan kuat tekan sebesar 22,84 Mpa, kuat tekan pasir pantai Mangoli sebesar 19,21 Mpa, pasir pantai Sosowomo sebesar 16,25 Mpa.

**Tabel 5.** Rekapitulasi Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton dengan Variasi FAS

No	Kode Sampel	Jenis Variasi	Umur (hari)	Kuat Tekan rata-rata (Mpa)
1	PPLO - 0,48			22,84
2	V1 - 0,40			26,64
3	V2 - 0,50	Kadar Air Tetap	28	20.32
4	V3 - 0,60			13,80
5	V4 - 0,70			11.73



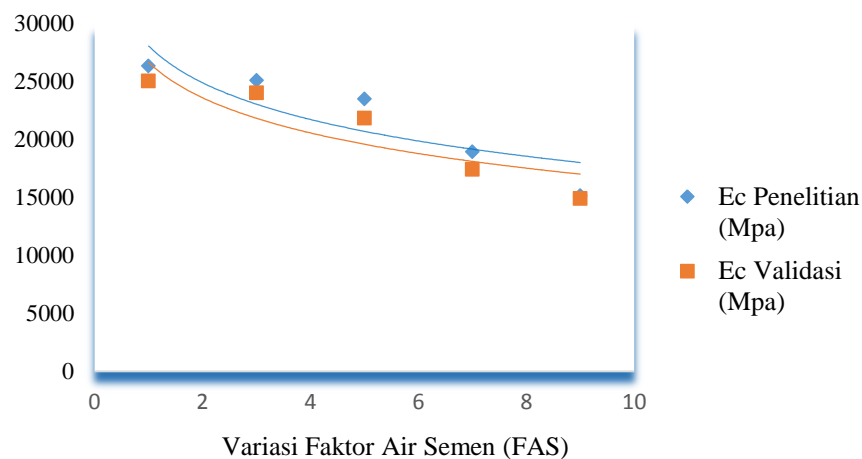
**Gambar 2.** Hubungan Variasi FAS Terhadap Kuat Tekan Beton pasir loto

Dari gambar 2, hasil pengujian kuat tekan berdasarkan dengan dengan variasi faktor air semen (FAS) 0,70 dengan kuat tekan sebesar 11,73 Mpa, FAS 0,60 kuat tekan yang diperoleh 13,80 Mpa, FAS 0,50 diperoleh kuat tekan sebesar 20,32 Mpa dan FAS 0,40 diperoleh kuat tekan sebesar 26,64 Mpa. Dari hasil pengujian menunjukkan makin kecil nilai FAS maka makin besar kuat tekan beton yang diperoleh, karena semakin tinggi tingkat kepadatannya maka semakin besar kuat tekan beton yang dihasilkan, dan makin besar faktor air semen akan meningkatkan nilai porositas menunjukkan bahwa beton memiliki pori yang cukup besar akibat terjadinya penguapan air dan pemuaihan material pengisi beton sehingga kuat tekan beton menurun. Analisa data menggunakan Metode Regresi untuk menentukan atau menganalisis data-data yang diperoleh dari hasil penelitian, sehingga hubungan antara sifat karakteristik agregat terhadap kuat tekan beton dapat diketahui.

**Tabel 6.** Hubungan Modulus Elastisitas dengan Variasi FAS Terhadap Elastisita Beton pasir loto

No. Sampel	Kode sampel Variasi Faktor Air Semen (FAS)	Ec Perhitungan MPa	Ec Rerata Mpa	Ec Teoritis ( MPa )
				EC = $0.043 \times Wc^{1.5} \sqrt{fc}$ EC = $4700 \sqrt{fc}$
01	BN - 0,48	25690	25063.50	23979,50
02		24437		
01	V1 - 0,4	26417	26292.00	25001,50
02		26167		
01	V2 - 0,5	23810	23465.00	21793,00
02		23120		
01	V3 - 0,6	18906	18906.00	17390,38
02		18906		
01	V4 - 0,7	14405	15133.50	14882,00
02		15862		

Data yang diambil dari seluruh benda uji dilakukan dengan mesin penguji tekan dan alat pengukur regangan, pengambilan data tegangan dan regangan dicatat pada setiap penambahan beban dengan laju pembebanan yang konstan dan pengujian dilakukan pada benda uji silinder beton umur 28 hari. Kurva tegangan-regangan diperoleh dengan memplotkan data-data tegangan setiap kenaikan beban 40 kN. Analisa modulus elastisitas dari masing masing benda uji dapat dilihat pada Tabel 6.



Gambar 3. Grafik perbandingan antara nilai modulus elastisitas hasil penelitian dan analisis pada beton dengan variasi FAS umur 28 hari.

Dari Gambar 3, dapat diketahui pengaruh variasi faktor air semen terhadap nilai modulus elastisitas. Nilai modulus elastisitas meningkat seiring dengan bertambahnya kandungan semen, peningkatan terjadi pada beton dengan FAS 0,4 yaitu sebesar 26292 MPa atau meningkat sebesar 4.90 % dari beton PP - LO dengan FAS 0,48 dengan modulus elastisitas sebesar 25063,5 MPa. Sedangkan pada variasi FAS 0,5, 0,6 dan 0,7 mengalami penurunan sebesar 23465, 18906, dan 15133,5 MPa.

## SIMPULAN

Beberapa kesimpulan dari hasil yang diperoleh sebagai berikut:

1. Untuk penggunaan pasir pantai sebagai bahan campuran agregat halus dari masing-masing sumber yang berbeda seperti: pasir pantai Mangoli, Sosowomo dan loto. Pasir pantai Loto cukup baik digunakan sebagai bahan campuran agregat halus, karena menghasilkan kuat tekan sebesar 22,84 MPa cukup dekat dengan mutu beton yang direncanakan yaitu  $f_c$  25 MPa.
2. Dengan variasi faktor air semen (FAS) dapat memberikan kontribusi positif terhadap beton, dimana dengan FAS 0,4 dapat meningkatkan nilai kuat tekan beton sebesar 26,64 MPa, yang berarti terjadi kenaikan sebesar 16,64 % dibandingkan dengan beton PP-LO (FAS 0,48) dengan kuat tekan 22,84 MPa. Sedangkan pada variasi FAS 0,5 mutu beton mengalami penurunan sebesar 20,32 Mpa sampai pada FAS 0,6 dan 0,7 mengalami penurunan sebesar 13,80 MPa dan 11,73 MPa.
3. Nilai modulus elastisitas meningkat seiring dengan bertambahnya kandungan semen, peningkatan terjadi pada beton dengan FAS 0,4 yaitu sebesar 26292 MPa atau meningkat sebesar 4.90 % dari beton PP - LO dengan FAS 0,48 dengan modulus elastisitas sebesar 25063,5 MPa. Sedangkan pada variasi FAS 0,5, 0,6 dan 0,7 mengalami penurunan sebesar 23465, 18906, dan 15133,5 MPa.

## DAFTAR PUSTAKA

- ASTM C330-03. 1996. *Standard Specification for Lightweight Aggregates for Structural Concrete*, ASTM Standards: Concrete and Aggregates, V.04.02., Philadelphia.
- ASTM C567-91. 1996. *Test Method for Unit Weight of Structural Lightweight Concrete*, ASTM Standards: Concrete and Aggregates, V.04.02., Philadelphia.
- ASTM C39-94. 1996. *Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens*, ASTM Standards: Concrete and Aggregates, V.04.02., Philadelphia.
- ASTM C496-96. 1996. *Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens*, ASTM Standards: Concrete and Aggregates, V.04.02., Philadelphia
- Badan Stndaraisasi Nasional Indonesia. 1990. *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton (SNI 03 - 1974 - 1990)*, Jakarta.
- Depertemen Pekerjaan Umum. 1991. *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*. SK SNI T - 15 - 1990 - 03, Yayasan LPMB, Bandung.
- Ahmad, D., Jurnal, F. 2015. *Analisis Penggunaan Pasir Pantai Sampur sebagai Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton*, Vol. 3 No. 1
- Maria M.M. 2013. *Pemeriksaan Kuat Tekan Beton dan Modulus Elastisitas Beton Beragregat Kasar Batu Ringan Ape dari Kepulauan Talaud*, Jurnal Sipil Statik, Vol 1 No.7
- Paul, N., Antoni. 2007. *Teknologi Beton*. Penerbit ANDI: Yogyakarta
- Rosie, A.I.S. .2015. *Pengaruh Jumlah Semen dan Fas Terhadap Kuat Tekan Beton dengan Agregat yang Berasal Dari Sungai*, Jurnal Sipil Statik , Vol.3 No.1
- Tri, M. 2005. *Teknologi Beton*. Penerbit ANDI: Yogyakarta

## Jenis Tumbuhan Bertahan Hidup di Lahan Kering

Riri Yulianti Rusdi<sup>1\*</sup> A.R Tolangara<sup>2</sup> dan Hasna Ahmad<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Khairun

\*Corresponding authors: riri.yulianti.ry@gmail.com

Manuscript received: 12-06-2017 Revision accepted: 20-08-2017

### Abstrak

Air merupakan bagian terbesar penyusun jaringan tumbuh-tumbuhan. Air berfungsi mengatur setiap proses metabolisme tanaman secara langsung atau tidak langsung. Air yang tersedia di dalam tanah berada pada kapasitas lapang. Air pada kapasitas lapang adalah air yang tetap tersimpan dalam tanah. Air dapat hilang dalam bentuk uap air dari jaringan hidup tanaman yang terletak di atas permukaan tanah, air tersebut dapat hilang melewati stomata, kutikula, dan lentisel disebut transpirasi. Air pun dapat hilang akibatnya tanah menjadi kering. Apabila tanaman hidup dalam kondisi ini, maka tanaman akan mengalami cekaman air (*Water stress*) dan akhirnya mati. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis tumbuhan yang mampu bertahan hidup di lahan kering beserta lamanya waktu tanaman dalam bertahan hidup. Penelitian ini bersifat eksperimen yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 4 perlakuan dan 5 kali ulangan. Pemberian air sekali dalam 9 bulan dan pengamatan dilakukan seminggu sekali dengan parameter tinggi tanaman dan jumlah daun. Sedangkan untuk faktor lingkungan berupa pH, suhu dan kelembaban tanah diukur pada awal penelitian dan akhir penelitian. Kemudian data tersebut dianalisis menggunakan uji Koefisien Variasi (KV). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis tanaman yang mampu bertahan hidup di lahan kering adalah jagung dengan waktu 20 minggu (5 bulan).

**Kata Kunci** : Jenis Tumbuhan, bertahan hidup, lahan kering

### Abstract

Water is the biggest constituent of plant tissues. Water serves to regulate all plant metabolism processes, directly or indirectly. Water available in the soil is in field capacity, which is water that is kept in the soil. The water can be lost in form of vapor from plant living tissues located on the soil surface. The water can be lost through stomata, cuticle and lenticel and it is called transpiration. The loss of water causes soil to dry. If plant lives in this condition, the plant will experience water stress and eventually it will die. The research aimed to find out the type of plant that able to survive on dry land and the duration of the survival. The research was an experimental research using a completely randomized design (RAL) with four treatments and 5 repetitions. Watering was conducted once in 9 months and observation was conducted once in a week with parameters of plant height and number of leaves. Regarding the environmental factors, namely, pH, temperature and, soil humidity, they were measured in the beginning and end of the research. Data was analyzed using variance coefficient (KV) test. The research result indicated that type of plant that survived on dry land was corn with 20 weeks (5 months) of period.

**Keywords**: Type of plant, survival, dry land

## PENDAHULUAN

Air merupakan bagian terbesar penyusun jaringan tumbuh-tumbuhan. Unsur hara dalam tanah yang diperlukan tanaman harus dilarutkan dalam air sebelum dapat diserap oleh akar tanaman yang selanjutnya diangkut ke seluruh bagian tanaman. Air diperlukan dalam proses asimilasi dan sebagai pengatur setiap proses metabolisme tanaman secara langsung atau tidak langsung yang dipengaruhi oleh ketersediaan air (Kramer, 1980). Kebutuhan air bagi tumbuhan berbeda-beda, tergantung jenis tumbuhan dan fase pertumbuhannya. Pada musim kemarau, tumbuhan sering mendapatkan cekaman air (*water stress*) karena kekurangan pasokan air di daerah perakaran dan laju evapotranspirasi yang melebihi laju absorpsi air oleh tumbuhan (Solichatun dkk, 2005).

Tubuh tanah merupakan medium tempat tumbuhnya tanaman sehingga tanaman dapat tumbuh tegak dan kokoh, sebagai wadah dan sumber unsur hara dan air, dan sebagai pengendali keadaan-keadaan lain yang diperlukan untuk menunjang pertumbuhan tanaman. (Mas'ud,1992). Lahan kering umumnya terdapat di dataran tinggi (daerah pegunungan) yang ditandai dengan topografinya yang bergelombang dan merupakan daerah penerima dan peresap air hujan yang kemudian dialirkan ke dataran rendah, baik melalui permukaan tanah (sungai) maupun melalui jaringan air tanah. Jadi lahan kering didefinisikan sebagai dataran tinggi yang lahan pertaniannya lebih banyak menguntungkan Lahan kering diterjemahkan dari kata "upland" yang menunjukkan kepada gambaran "daerah atas". (Moore, 1977; Monkhouse & Small, 1978 dalam Saleh, 2004).

Lahan kering biasanya berkualitas rendah dan sebagian besar terdiri dari tanah podsolik merah kuning, maka dapat dipastikan bahwa akan terjadi defisiensi unsur-unsur hara (Fe, Bo, Mn, Cu, Zn, Cl). Biasanya pada tanah podsolik merah kuning kandungan bahan organik di horison A kurang dari 10 persen dan kandungan unsur hara N, P, K dan Ca biasanya rendah, reaksi tanah sangat masam hingga masam (pH 3,5 - 5,5). Permeabilitas sedang hingga agak lambat, daya menahan air kurang dan peka terhadap erosi, produktivitas tanah ini rendah sampai sedang. (Soewardi, 1985 dalam Saleh, 2004).

Rumput menunjukkan kisaran toleransi yang luas, terutama dalam hubungannya dengan tipe-tipe dan kondisi-kondisi tanah. Reaksi terhadap berbagai macam kondisi dinyatakan dalam perkembangan akar, unsur-unsur hara dan keadaan air. Rumput tidak mengikat nitrogen, tetapi tergantung dalam dan luasnya sistem perakaran, dan jangka panjang menampung membantu menghasilkan bahan organik dalam jumlah yang banyak. Rumput-rumput tidak memperbaiki tanah yang hilang oleh erosi, tetapi sifat fisiknya, terutama bila terjadi penutupan yang lebat, membantu mengurangi pencucian hara (*leaching*), menahan butir debu yang dibawa dari tempat lain dan mengurangi hampasan air hujan pada permukaan tanah. Rumput-rumput berperan penting untuk pengawetan tanah (Mcilroy, 1976).

Tanaman jagung merupakan salah satu jenis tanaman pangan biji-bijian. Jagung termasuk tanaman yang tidak memerlukan persyaratan khusus dalam penanamannya. Hal ini disebabkan karena varietas jagung biasa memiliki sifat-sifat genetik dengan keragaman yang lebih luas dan lebih unggul, sehingga mampu berada-ptasi dengan kondisi lingkungannya. Sifat-sifat genetik ini pula yang mempengaruhi ketahanannya terhadap faktor lingkungan-nya

## Riri dkk. JENIS TUMBUHAN, BERTAHAN HIDUP, LAHAN KERING

(Abdelmoneim, 2014 *dalam* Teguh dkk 2012). Rumput dapat dikatakan sebagai salah satu tumbuh-tumbuhan darat yang paling berhasil bertahan hidup dan terdapat dalam semua tipe habitat dan berada pada bermacam-macam keadaan. Bentuk kehidupannya bervariasi dari yang berumur pendek sampai tumbuh-tumbuhan berumur panjang yang akan tumbuh tergantung pada keadaan tempat tumbuhnya (Mcilroy, 1976).

Dari latar belakang di atas maka masalah dalam penelitian ini yaitu jenis tumbuhan apa yang mampu bertahan hidup di lahan kering, dan berapa lama waktu yang diperlukan jenis tumbuhan tersebut untuk tumbuh pada lahan kering.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui jenis tumbuhan yang mampu bertahan hidup di lahan kering, untuk mengetahui waktu yang diperlukan tiap jenis tumbuhan yang mampu tumbuh pada lahan kering.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan yaitu tanah (kering) ditanami jenis alang-alang, rumput teki, rumput jelai, dan jagung sebagai kontrol. Jumlah perlakuan seluruhnya ada 4 dengan 5 ulangan. Pada penyiraman menggunakan air sebanyak 500 ml/polybag. Setelah itu, tanaman dibiarkan selama 9 bulan tanpa dilakukan penyiraman. Pengamatan dilakukan seminggu sekali selama 9 bulan, dilakukan pengukuran pertumbuhan yang meliputi tinggi tanaman, dan jumlah daun serta pengukuran suhu, pH, dan kelembaban tanah. Analisis data menggunakan rumus koefisien variasi.

### HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil penelitian dengan parameter berupa tinggi tanaman dan jumlah daun, kemudian data tersebut dianalisis dengan menggunakan Koefisien Variasi yang hasilnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji Koefisien Variasi (KV) pada Tinggi Tanaman

No	Jenis Tanaman	Rerata	Standar Deviasi	KV %
1	Jagung (Co)	113.55	52.96	46.64
2	Rumput Jelai (J)	53.14	32.97	62.04
3	Rumput Teki (T)	16.93	8.28	48.85
4	Alang-Alang (A)	14.78	9.63	65.21

Koefisien Variasi (KV) menyatakan bahwa nilai KV yang paling terendah adalah yang paling baik. Dari tabel 1 di atas menunjukkan bahwa jenis tanaman yang tumbuh baik di lahan kering yaitu jagung dengan nilai KV = 46.64% dalam waktu 20 minggu (5 bulan), kemudian disusul rumput teki dengan nilai KV = 48.85% dalam waktu 19 minggu, rumput jelai dengan nilai KV = 62.04% dalam waktu 19 minggu, dan yang terakhir adalah alang-alang dengan nilai KV = 65.21% dalam waktu 15 minggu. Dari keempat jenis tanaman ini bila dibandingkan maka tanaman yang paling baik tumbuh di lahan kering adalah tanaman jagung. Berikut adalah hasil uji Koefisien Variasi pada jumlah daun disajikan pada Tabel 2

Tabel 2. Hasil uji Koefisien Variasi pada Jumlah Daun

No	Jenis Tanaman	Rerata	Standar Deviasi	KV %
1	Jagung (Co)	5.40	2.56	47.38
2	Rumput Jelai (J)	24.30	18.71	77.01
3	Rumput Teki	17.62	9.76	55.38
4	Alang-Alang	0.39	0.30	77.10

Koefisien Variasi (KV) menyatakan bahwa nilai KV yang paling terendah merupakan hasil yang paling baik. Dari tabel 2 di atas menunjukkan bahwa jenis tanaman yang tumbuh baik di lahan kering yaitu jagung dengan nilai KV = 47.38% dalam waktu 20 minggu, kemudian disusul rumput teki dengan nilai KV 55.38% dalam waktu 19 minggu, rumput jelai dengan nilai KV = 77.01% dalam waktu 19 minggu, dan yang terakhir adalah alang-alang dengan nilai KV = 77.10% selama 15 minggu. Dari keempat jenis tanaman ini bila dibandingkan maka tanaman yang paling baik tumbuh di lahan kering adalah tanaman jagung. Ini berarti tanaman jagung merupakan tanaman yang memiliki nilai KV paling baik dalam pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun.

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan bahwa tumbuhan yang dapat bertahan hidup di lahan kering adalah tanaman jagung, dimana jumlah daun dan tinggi tanaman lebih baik dibandingkan tanaman lain. Tinggi tanaman merupakan ukuran tanaman yang selalu diamati sebagai indikator pertumbuhan serta sebagai parameter untuk menilai pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan terhadap tanaman karena tinggi tanaman merupakan ukuran pertumbuhan yang paling mudah diamati (Sitompul dan Guritno, 1995 dalam Ekowati dan Nasir, 2011).

Tinggi tanaman mempengaruhi jumlah daun, semakin tinggi tanaman, maka makin banyak jumlah daun. Jumlah daun akan bertambah seiring dengan penambahan umur tanaman. Tinggi tanaman menyebabkan pertumbuhan ruas batang dan daun, sehingga mempengaruhi jumlah daun (Ridho dkk, 2014). Daun merupakan organ tanaman yang dapat melakukan proses fotosintesa, Jumlah daun yang banyak akan mempengaruhi besarnya proses fotosintesis (Krenatita, 2013). Pengamatan terhadap jumlah daun sangat diperlukan, karena selain sebagai indikator pertumbuhan, jumlah daun juga diperlukan sebagai data penunjang untuk menjelaskan proses pertumbuhan yang terjadi pada tumbuhan (Ekowati dan Nasir, 2011).

Hasil uji koefisien variasi (KV) tinggi tanaman jagung dan jumlah daun memiliki nilai yang paling baik dibandingkan dengan rumput teki, rumput jelai, dan alang-alang dengan kata lain, jagung merupakan tanaman yang paling baik di lahan kering. Jagung memiliki pertumbuhan tinggi tanaman yang besar dan jumlah daun yang banyak serta permukaan daunnya luas. Jagung merupakan tanaman sereal yang paling produktif di dunia, sehingga cocok ditanam di wilayah bersuhu tinggi, dan pematangan tongkol ditentukan oleh akumulasi panas yang diperoleh tanaman. Jagung mempunyai daya adaptasi yang tinggi, dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah dan ketinggian tempat. Jagung merupakan tanaman C4 yang sangat efisien dalam pemanfaatan radiasi matahari. Selain itu, selama 5 bulan tanaman jagung tumbuh dengan baik meskipun kekurangan air. Jagung biasa memiliki sifat-sifat genetik dengan keragaman yang lebih luas dan lebih unggul, sehingga mampu

beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang ekstrim. Sifat-sifat genetis ini pula yang mempengaruhi ketahanannya terhadap faktor lingkungannya (Teguh dkk, 2012).

Jagung memiliki kandungan prolin yang pada saat mendapat cekaman, kandungan prolin akan meningkat. Prolin merupakan asam amino non esensial. Akumulasi prolin sebagai respon terhadap cekaman kekeringan telah dilaporkan pada beberapa tanaman. Prolin yang terakumulasi membantu sebagai sumber osmotikum sitoplasmik dan melindungi enzim sitoplasmik dan struktur seluler sehingga tanaman jagung mampu bertahan terhadap stress lingkungan (Kaswan dkk, 2011). Pada penelitian ini tanaman jagung mempunyai pH dari 6-7 sehingga cocok dengan pertumbuhannya. Tanaman jagung toleran terhadap reaksi keasaman tanah pada kisaran pH 5,5 -7,0. Tingkat keasaman tanah yang paling baik untuk tanaman jagung adalah pada pH 6,8. Hasil penelitian lain juga menunjukkan bahwa reaksi tanah berpengaruh terhadap hasil jagung. Reaksi tanah yang memberikan hasil tertinggi pada jagung adalah pH 6,8 (Rukmana, 1997).

Setelah 5 bulan hidup, tanaman jagung akhirnya mati. Kematian tanaman jagung diduga karena terdapat beberapa faktor. Pertama, kekurangan air yang berkepanjangan (kekeringan). Kekeringan yang terjadi pada tanaman merupakan salah satu masalah utama bagi pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman. Kekeringan dapat memberikan pengaruh yang cukup berarti dan dampaknya bisa menjadi permanen apabila tidak diatasi dengan segera. Araus *et al* (2002) dalam Effendi dkk (2016) menjelaskan bahwa kekeringan merupakan salah satu faktor utama yang membatasi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Faktor yang kedua yaitu kekurangan unsur hara. Unsur hara yang merupakan zat makanan untuk tanaman. Kekurangan unsur hara ini terutama pada unsur hara makro (C, H, O, P, K, Mg, N), salah satunya nitrogen. Nitrogen adalah unsur hara utama bagi pertumbuhan organ-organ tanaman karena merupakan penyusun asam amino, amida dan nukleoprotein yang merupakan unsur penting bagi pembelahan sel (Erawati, 2010). Faktor ketiga yaitu umur tanaman jagung. Pada penelitian ini jagung hidup hingga 5 bulan dengan kata lain terdapat 150 hari jagung bertahan hidup. Jagung merupakan tanaman semusim (annual). Satu siklus hidupnya diselesaikan dalam 80-150 hari (Wirawan dan Wahab, 2007).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dikemukakan, maka dapat disimpulkan bahwa tumbuhan yang mampu bertahan hidup di lahan kering adalah jagung dengan waktu yang diperlukan untuk tumbuh di lahan kering yaitu 5 bulan atau 20 minggu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Efendi, R. Aqil M. Takdir, A. Azrai M. 2016. *Sidik Lintas dalam Penentuan Karakter Seleksi Jagung Toleran Cekaman Kekeringan* (Online). <http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/IP/article/view/7212>. Diakses 18 Juni 2017.
- Ekowati D, Nasir M. 2011. *Pertumbuhan Tanaman Jagung (zea mays l.) Varietas bisi-2 pada Pasir Reject dan Pasir Asli di Pantai Trisik Kulonprogo. Jurnal Manusia dan Lingkungan*. Vol.3 ISSN 220 - 231. Diakses 10 Juni 2017.
- Emanuel, B. 2003. *Pengendalian Gulma di Perkebunan*. Kanisius. Yogyakarta.



- Erawati. 2010. Identifikasi Gejala Kekurangan Unsur Hara pada Tanaman Jagung. BPTP. Nusa Tenggara Barat.
- Kaswan Badami, Ahmad Amzeri. 2011. *Identifikasi Varian Somaklonal Toleran Kekeringan pada Populasi Jagung Hasil Seleksi In Vitro PEG*. Jurnal Agrovigor. Vol 4 (1) ISSN 1979 5777. Diakses, 8 Desember 2016.
- Kramer, P.J. and T.T. Kozlowski, 1960. *Physiology of Trees*. Mc Graw-Hill Book Co. Inc. New York
- Kresnatita, S. Koesriharti. Santoso, M. 2013. *Pengaruh Rabuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis*. Indonesian Green Technology Journal. Vol 2 ISSN 2338-1787. Diakses, 10 Juni 2017
- Mas'ud, 1992. *Telaah Kesuburan Tanah*. Angkasa, Bandung
- Mcilroy, R. 1976. *Pengantar Budidaya Padang Rumput Tropika*. Pradanya Paramita. Jakarta.
- Saleh Eniza. 2004. *Rencana Pemanfaatan Lahan Kering untuk Pengembangan Usaha Peternakan Ruminansia dan Usaha Tani Terpadu di Indonesia* (Online). <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/810/1/ternak-eniza4.pdf>. diakses pada 10 Desember 2016.
- Rukmana, R. 1997. *Usaha Tanaman Jagung*. Kanisius. Yogyakarta.
- Solichatun, Anggarwulan Endang, dan Mudyantini Widya. 2005. *Pengaruh Ketersediaan Air. terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Bahan Aktif Saponin Tanaman Ginseng Jawa (Talinum paniculatum Gaertn.* Jurnal Biofarmasi. Vol 3 (2) (Hal 47-51) ISSN 1693-2242. Diakses, 9 Desember 2016.
- Teguh Wijayanto, Sadimantara R. Sadimanta, E.Made. 2012. *Respon Fase Pertumbuhan Beberapa Genotipe Jagung Lokal Sulawesi Tenggara Terhadap Kondisi Kekurangan Air*. Jurnal Agroteknos Vol.2 (hal. 86-91) ISSN 2087-7706. Diakses, 1 November 2016
- Wirawan, G.N. dan M.I. Wahab. 2007. *Teknologi Budidaya Jagung*. Diakses dari <http://www.pustaka-deptan.go.id>. Tanggal 15 Juni 2017.

## Hama pada Cabai Merah

Didi Budi Cahyono<sup>1</sup>, Hasna Ahmad<sup>2</sup> dan A. R Tolangara<sup>3</sup>

<sup>1</sup>SMA Muhammadiyah Subaim

<sup>2,3</sup>Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Khairun

\*Corresponding authors: [arbatata@yahoo.co.id](mailto:arbatata@yahoo.co.id)

Manuscript received: 15-07-2017 Revision accepted: 24-08-2017

### Abstrak

Hama merupakan hewan yang merusak tanaman dan umumnya merugikan para petani dari segi ekonomi, maka manusia selalu akan memperhatikannya, guna meningkatkan hasil pertanian, jika tidak hasil panennya akan menurun. Adapun tujuan penelitian ini untuk mengetahui keanekaragaman jenis hama yang menyerang tanaman cabai merah. Metode penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif, dengan menggunakan perhitungan indeks keanekaragaman jenis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Jenis hama yang ditemukan pada tanaman cabe merah terdiri dari jenis *Locusta migratoria manilensis*, *Gryllus mitratus*, *Grylloptalpa africana*, *Lycosa* sp, *Spodoptera litura* L., *Mycus percicae*, *Planococcus citri*, *Aulocophora* sp, *Epilachna argus*. Populasi hama tertinggi adalah ulat grayak (*Spodoptera litura* L.) dan jenis yang memiliki populasi terendah yaitu orong-orong (*Grylloptalpa africana*). Keankaregaman jenis hama pada tanaman cabe merah memiliki nilai keragaman sebesar  $H' = 1,825$ , maka dikategorikan keanekaragaman jenis sedang.

**Kata kunci:** Jenis hama, Tanaman Cabe, Keanekaragaman jenis

### Abstract

Pest is a destructive animal for plants and is generally harming the farmers in terms of economic aspect. Thus, people always put their attention to it in order to increase the produce otherwise the harvest will be decreased. The research aimed to find out the diversity of pest type attacking chili pepper crop. The research method was qualitative descriptive using the calculation of diversity index. The research result indicates that the types of pest found in chili pepper crop were: *Locusta migratoria manilensis*, *Gryllus mitratus*, *Grylloptalpa africana*, *Lycosa* sp, *Spodoptera litura* L., *Mycus percicae*, *Planococcus citri*, *Aulocophora* sp, and *Epilachna argus*. The highest population was taro caterpillar (*Spodoptera litura* L.) and the lowest was mole cricket (*Grylloptalpa Africana*). The diversity of pest in chili pepper has diversity value of  $H' = 1.825$  and it categorized as medium diversity.

**Keywords:** Type of pest, Chili pepper, Type diversity

## PENDAHULUAN

Hama merupakan hewan yang merusak tanaman dan umumnya merugikan para petani dari segi ekonomi, maka manusia selalu akan memperhatikannya, guna meningkatkan hasil pertanian, jika tidak maka hasil panennya akan menurun. Beberapa contoh akibat serangan hama pada tanaman cabai misalnya: serangan hama pada bagian akar tanaman cabai menyebabkan proses penyerapan unsure hara, air dan lain-lain terganggu, serangan hama pada bagian batang tanaman cabai menyebabkan transportasi zat makanan terganggu atau berhenti sama sekali sehingga tanaman menjadi layu dan mati, serangan hama pada bagian daun tanaman cabai dapat menyebabkan terganggunya proses fotosintesis dan serangan hama pada buah cabai dapat menyebabkan buah rusak atau gugur, semuanya akan mempengaruhi menurunnya nilai ekonomi.

Besar kerugian yang dialami petani cabai dipengaruhi oleh jenis hamanya, jenis yang dimaksud adalah hama tersebut termasuk hama utama, hama sementara, atau hama pindahan (Anonim, 1992 ). Hama utama adalah hewan yang memakan tanaman. Hama sementara sebenarnya keberadaannya telah lama, tetapi karena populasinya yang sedikit menyebabkan kerugian yang ditimbulkan tidak berarti. Namun, karena ada gangguan seperti perubahan musim, iklim, kegiatan manusia yang salah, atau pengendalian hama yang keliru. Populasi hama ini dapat meningkat, maka kerugian yang ditimbulkan juga meningkat. Hama pindahan merupakan hama yang suka berpindah seperti ulat grayak, belalang dan burung. Karena sifat yang suka berpindah tempat ini, maka serangannya tidak dapat diduga.

Cabai merah merupakan salah satu jenis sayuran yang dibudidayakan secara komersial di daerah tropis. Kegunaannya sebagian besar untuk konsumsi rumah tangga dan sebagian lagi di ekspor ke negara-negara beriklim dingin dalam bentuk kering. Cabai merah keriting tersebut digunakan untuk bumbu penyedap saus dan produk-produk makanan kaleng (Santika, 2002). Cabai menduduki areal paling luas di antara sayuran yang di budidayakan di Indonesia. Menurut Pickersgill (2002) terdapat 5 spesies cabai yang didomestikasi, yaitu *Capsicum Annum*, *Capsicum Frutescens*, *Capsicum Chinense*, *Capsicum Bacetum*, dan *Capsicum Pubescens*. Diantara kelima spesies tersebut yang memiliki potensi ekonomis adalah *Capsicum Annum* dan *Capsicum Frutescens*. Kedua spesies ini dibudidayakan secara luas di seluruh dunia. Spesies yang lain *Capsicum Chinense* dan *Capsicum Bacetum* terbatas di amerika selatan saja. Adapun tujuan dari penelitian adalah ini untuk mengetahui keanekaragaman jenis hama yang menyerang tanaman cabai merah.

## METODE PENELITIAN

Adapun cara pengamatan hama pada tanaman cabai adalah hama pada daun, batang dan buah. Hama yang terdapat pada daun, batang dan buah diambil menggunakan pinset, jenis hama yang ditemukan dimasukkan ke dalam botol ampul yang telah berisi kapas dan dibasahi alkohol 70%, kemudian hama tersebut diidentifikasi dengan mengavu pada buku kunci identifikasi serangga Karangan boror (1992). Hama yang aktif di udara di tangkap dengan menggunakan jaring serangga (*trap insect*), kemudian dimasukkan ke dalam botol ampul yang telah berisi kapas dan dibasahi alkohol 70%, kemudian hama tersebut diidentifikasi, sedangkan hama yang terdapat di dalam tanah ditangkap dengan alat jebakan atau *pitfall trap*, dengan menggunakan gelas plastik, kemudian gelas tersebut diisi dengan alkohol 70% sebanyak 100ml, setelah itu di tanam dalam bedengan, permukaan gelas di tanam rata dengan permukaan tanah. Setiap bedengan dipasang 2 alat jebakan hama (*pitfall trap*), hama yang terjebak diambil dan dimasukkan ke dalam botol ampul yang berisi kapas dan dibasahi alkohol 70%, kemudian diidentifikasi lebih lanjut. Setelah data pengamatan diperoleh,

kemudian dianalisis menggunakan rumus indeks keragaman ( $H'$ ) menurut Shanon-Wiener dalam Odum (1993).

$$H' = - \sum \left\{ \left( \frac{n_i}{N} \right) \ln \left( \frac{n_i}{N} \right) \right\}$$

Dimana :

$H'$ =Indeks keragaman

$n_i$ =Jumlah total individu dari suatu spesies

$N$ =Jumlah total individu dari seluruh spesies

Jika  $H' < 1$  : Keragaman rendah

$H' = 1 - 3$  : Keragaman sedang

$H' > 3$  : Keragaman tinggi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis hama yang menyerang tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) ditemukan sebanyak 9 (sembilan) jenis yang tergabung dalam 9 famili. Jenis hama serta jumlah individunya dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Jenis hama yang menyerang tanaman cabai merah

No	Nama Indonesia	Nama Latin	Tempat Ditemukan	Jumlah
1	Belalang	<i>Locusta migratoria manilensis</i>	Daun muda	75
2	Jangkrik	<i>Gryllus mitratus</i>	Tanah	28
3	Orong-orong	<i>Grylloptalpa africana</i>	Tanah	4
4	Laba-laba	<i>Lycosa sp</i>	Batang dan daun	27
5	Ulat grayak	<i>Spodoptera litura</i> L.	Daun	100
6	Kutu daun	<i>Mycus percicae</i>	Daun	24
7	Kutu putih	<i>Planococcus citri</i>	Daun	8
8	Kumbang koxi	<i>Aulocophora sp.</i>	Daun	12
9	Kumbang oteng	<i>Epilachna argus</i>	Daun	31

Hama pada tanaman cabai yang memiliki populasi tertinggi adalah ulat grayak (*Spodoptera litura* L.) dan jenis yang memiliki populasi terendah yaitu jenis orong-orong (*Grylloptalpa africana*), perbedaan jumlah ini menunjukkan bahwa jenis-jenis tertentu populasinya meningkat karena adanya sumber makanan yang cocok untuk memacu pertumbuhan populasinya, dalam hal ini jumlah individu tiap jenis akan bertambah sesuai dengan ketersediaan sumberdaya dari lingkungan, dengan sumberdaya tersebut akan meningkatkan populasinya.

Setiap hama mempunyai kebutuhan yang sama dalam memperoleh makanan, sehingga populasi meningkat sedangkan ruang hidup menjadi sempit karena. Hal ini sejalan dengan pendapat Rukmana (1997), bahwa tanaman akan menjadi sumber makanan dan tempat tinggal organisme-organisme hidup, bila tanaman dalam suatu areal jumlahnya banyak maka populasi hama meningkat, begitu pula sebaliknya. Uraian tentang jenis-jenis hama yang ditemukan pada tanaman cabai merah beserta gambar dan klasifikasinya adalah sebagai berikut.



Gambar 1. *Locusta magratoria manilensis*

Klasifikasi  
Kingdom : Animalia  
Filum : Arthropoda  
Klass : Insekta  
Ordo : Orthoptera  
Famili : Acrididae  
Genus : *Locusta*  
Spesies : *Locustamagratoria manilensis*



Gambar 2. *Gryllus mitratus*

Klasifikasi  
Kingdom : Animalia  
Filum : Arthropoda  
Klas : Insekta  
Ordo : Orthoptera  
Famili : Gryllidae  
Genus : *Gryllus*  
Spesies : *Gryllus mitratus*



Gambar 3. *Gryllotalpa africana*.

Klasifikasi  
Kingdom : Animalia  
Filum : Arthropoda  
Klas : Insekta  
Ordo : Orthoptera  
Famili : Gryllotalpidae  
Genus : *Gryllotalpa*  
Spesies : *Gryllotalpa africana*



Gambar 4. *Lycosa* sp.

Klasifikasi  
Kingdom : Animalia  
Filum : Arthropoda  
Klas : Insekta  
Ordo : araneae  
Famili : Lycosidae  
Genus : *Lycosa*  
Spesies : *Lycosa* sp



Gambar 5. *Spodoptera litura* L.

Klasifikasi  
Kingdom : Animalia  
Filum : Arthropoda  
Klas : Insekta  
Ordo : Coleoptera  
Famili : Noetoidae  
Genus : Spodoptera  
Spesies: *Spodoptera litura* L.



Gambar 6. *Myzus persicae*

Klasifikasi  
Kingdom : Animalia  
Filum : Arthropoda  
Klas : Insekta  
Ordo : Homoptera  
Famili : Carcopidae  
Genus : Myzus  
Spesies : *Myzus persicae*



Gambar 7. *Planococcus citri*

Klasifikasi  
Kingdom : Animalia  
Filum : Arthropoda  
Klas : Insekta  
Ordo : Homoptera  
Famili : Pseudococcidae  
Genus : Pseudococcus  
Spesies : *Planococcus citri*



Gambar 8 *Aulacophora* sp

Klasifikasi  
Kingdom : Animalia  
Filum : Arthropoda  
Klas : Insekta  
Ordo : Coleoptera  
Famili : Chrysomelidae  
Genus : Aulacophora  
Spesies : *Aulacophora* sp





## Klasifikasi

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Klas : Insekta  
 Ordo : Coleoptera  
 Famili : Coccinellidae  
 Genus : Epilachna  
 Spesies : *Epilachna argus*

Gambar 9. *Epilachna argus*

Berdasarkan hasil pengamatan yang tertera pada Tabel 1, kemudian data tersebut dianalisis untuk mengetahui nilai keanekaragaman tiap jenis dan hasilnya disajikan Tabel 2.

Tabel 2. Nilai keanekaragaman jenis hama pada tanaman cabai merah.

No	Nama Jenis	Jumlah individu tiap jenis Hama										Jlh	H <sup>1</sup>
1	<i>Locusta migratoria manilensis</i>	10	9	6	1	5	6	8	4	6	9	75	0,342
2	<i>Gryllus mitratus</i>	4	2	2	2	2	3	2	3	5	3	28	0,216
3	<i>Grylloptalpa africana</i>	-	-	-	-	1	-	2	-	1	-	4	0,02
4	<i>Lycosa sp</i>	4	2	3	1	4	-	4	2	3	4	27	0,212
5	<i>Spodoptera litura</i> L.	13	9	8	1	6	1	8	1	1	8	100	0,364
6	<i>Mycus percicae</i>	4	4	-	2	4	-	7	3	-	-	24	0,196
7	<i>Planococcus citri</i>	-	1	1	1	-	-	4	-	-	1	8	0,091
8	<i>Aulocophora sp</i>	2	-	2	1	-	3	3	-	1	-	12	0,123
9	<i>Epilachna argus</i>	2	7	3	3	2	4	2	3	2	3	31	0,229
		Jumlah										309	1,825

Berdasarkan hasil analisis tentang keanekaragaman jenis hama pada tanaman cabai merah, secara keseluruhan menunjukkan bahwa nilai keanekaragaman jenis hama sebesar 1,825 maka dikategorikan keanekaragaman jenis sedang, hal ini sejalan dengan pendapat Shanon-Wiener dalam odum (1993) yang menyatakan bahwa suatu komunitas memiliki tingkat keanekaragaman jenis yang tinggi bila H' mencapai >3,0. Sedangkan hasil penelitian menunjukkan keanekaragaman jenis hama pada tanaman cabai merah, hal ini disebabkan karena terjadinya kompetisi intraspecies dan kompetisi interspecies, dalam kompetisi terdapat proses makan dan dimakan dalam suatu komunitas. Pada tanaman cabai hama-hama yang ada biasanya dimangsa oleh jenis burung tertentu, sehingga menyebabkan keanekaragaman jenis hama di lokasi penelitian makin berkurang, berkurangnya jumlah individu maupun spesies ini maka akan berdampak keanekaragaman jenis yang tergolong sedang.

Keanekaragaman jenis memberi gambaran tentang perubahan-perubahan dalam komunitas pada tiap jenis, perubahan tersebut terjadi dalam suatu komunitas akibat persaingan dalam memperoleh makanan (sumberdaya), maupun ruang serta menggambarkan pola penyebaran dari individu-individu pada suatu jenis (Krebs,1989). Keanekaragaman jenis sedang pada hama yang menyerang tanaman juga dapat terjadi karena tidak adanya pemerataan jumlah individu dalam suatu komunitas. Hal ini sejalan dengan pendapat Joesi (2002) bahwa keragaman jenis pada kelompok hama dapat terjadi karena penyebaran individu yang tidak merata dalam suatu

komunitas, penyebaran yang tidak merata ini dapat terjadi mudah untuk dipahami, karena penyebaran individu tiap jenis cenderung terpisah dari kelompoknya untuk mencari makan secara individu, dan bukan secara berkelompok.

Berdasarkan uraian di atas maka jenis hama yang ditemukan pada tanaman cabai merah dilokasi penelitian dalam jumlah yang banyak adalah hama perusak akar, batang dan daun cabai dengan cara memakannya sehingga akan berpengaruh pada nilai ekonomi pada tanaman. Ini sejalan dengan pendapat Cahyono, (2003) bahwa kerugian akibat rusaknya tanaman cabai, sehingga akan menurunkan nilai ekonomi dari tanaman tersebut. Sehingga keragaman jenis hama akan mempengaruhi nilai ekonomi masyarakat petani.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Jenis hama yang ditemukan pada tanaman cabe merah terdiri dari jenis *Locusta migratoria manilensis*, *Gryllus mitratus*, *Grylloptalpa africana*, *Lycosa sp*, *Spodoptera litura L.*, *Mycus percicae*, *Planococcus citri*, *Aulocophora sp*, *Epilachna argus*,
2. Populasi hama tertinggi adalah ulat grayak (*Spodoptera litura L.*) dan jenis yang memiliki populasi terendah yaitu orong-orong (*Grylloptalpa africana*),
3. Keankaregaman jenis hama pada tanaman cabe merah memiliki nilai keragaman sebesar  $H' = 1,825$ , maka dikategorikan keanekaragaman jenis sedang.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1992. *Khsanah Pengetahuan Serangga*. Tira Pustaka, Jakarta
- Boror J.D, dkk, 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Cahyono B, 2003. *Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani Cabai Rawit*. Kanisius, Yogyakarta.
- Endah H, Joesi, 2002. *Mengendalikan Hama dan Penyakit Tanaman*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Odum EP, 1993. *Dasar-Dasar Ekologi*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Prajnanta F, 2006. *Mengatasi Permasalahan Bertanam Cabai*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Rukmana R dan Sugandi U.S., 1997. *Hama Tanaman Dan Teknik Pengendaliannya*, Kanisius, Yogyakarta.
- Santika A., 1995. *Agribisnis Cabai*, Penebar Swadaya, Jakarta.



## Kerapatan Mangrove dan Konservasinya di Bacan Kabupaten Halmahera Selatan Provinsi Maluku Utara

Abdulrasyid Tolangara<sup>1</sup> dan Hasna Ahmad<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Pendidikan Biologi, Universitas Khairun, Ternate

\*Corresponding authors: e-mail: [rtolangara@yahoo.com](mailto:rtolangara@yahoo.com)

Manuscript received: 17-07-2017 Revision accepted: 02--09-2017

### Abstrak

Hutan mangrove merupakan perpaduan antara dua habitat yaitu terrestrial dan akuatik. Dalam perkembangannya ekosistem ini selalu mengalami kerusakan, ini terjadi karena belum ada perhatian pemerintah untuk mencegahnya. Metode penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif, dengan menggunakan model *Point Centered Quarter* dan pengambilan sampel dengan menggunakan garis transek serta plot hitung berukuran 10mx10m untuk pengamatan tingkat pohon. Mangrove yang diukur pada 2 kawasan yaitu kawasan mangrove alami (A) yang terdiri empat stasiun dan kawasan mangrove rehabilitasi (B) juga terdapat empat stasiun. Pohon yang dipilih adalah pohon yang paling dekat di setiap quarter. Data pengamatan kemudian dianalisis secara kuantitatif berupa kerapatan jenis mangrove di setiap stasiun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerapatan jenis mangrove kawasan alami berada pada kategori jarang misalnya stasiun I pada jenis *A. alba* 512 individu/m<sup>2</sup>, stasiun II terdapat pada jenis *S. alba* 456 individu/m<sup>2</sup> dan stasiun III pada jenis *R. apiculata* 326 individu/m<sup>2</sup>. Sedangkan pada kawasan rehabilitasi berada pada kategori padat hingga sedang, misalnya pada stasiun IV kategori padat yaitu jenis *B. gymnorrhiza* 3.400 individu/m<sup>2</sup>, stasiun I kategori padat jenis *R. apiculata* 2.100 individu/m<sup>2</sup>, dan stasiun II kategori padat terdapat pada jenis jenis *R. stylosa* dan stasiun III kategori sedang terdapat pada jenis *R. mucronata* 1.324 individu/m<sup>2</sup>. Ini terjadi akibat aktifitas masyarakat yang selalu memanfaatkan potensi hutan tersebut, tanpa upaya konservasi, maka diperlukan upaya konservasi dengan model pengelolaan yang berbasis masyarakat (*Community Based Management*).

**Kata Kunci:** Mangrove, Kerapatan, Konservasi, Bacan.

### Abstract

Mangrove forest is a combination of two habitats, terrestrial and aquatic. In its development, the ecosystem experiences damage due to the less attention from the government to prevent it. Therefore, information is needed to find out about the comparison of density between natural and rehabilitation areas. The research method used was quantitative descriptive using Point Centered Quarter model and sampling used was transect line with calculation plot in size of 10mx10m for observation of tree stage. Mangrove was measured in two areas, natural mangrove (A) and rehabilitation mangrove (B) both consisted of four stations. Trees chosen were the closest trees in each quarter. Observation data was analyzed quantitatively in form of the density of mangrove type in each station. The research result indicates that the density of mangrove type in natural area was in sparse category, such as in Station I for type of *A. Alba* the density was 512 individual/m<sup>2</sup>, Station II with type of *S. alba* was 456 individual/m<sup>2</sup> and Station III in type of *R. apiculata* was 326 individual/m<sup>2</sup>. In rehabilitation area, on the other hand, was in dense to moderate category, such as the dense category in Station IV was for type of *B. gymnorrhiza* of 3,400 individual/m<sup>2</sup>, Station I was for type of *R. apiculata* of 2,100 individual/m<sup>2</sup>, and Station II was for *R. stylosa*. Whereas, for moderate category in Station III was in *R. mucronata* of 1,324 individual/m<sup>2</sup>. It was due to the activity of the community that utilized the forest potential without conservation effort. Therefore, a conservation effort is needed through community based management model.

**Keywords:** Mangrove, Density, Conservation, Bacan.

## PENDAHULUAN

Mangrove berasal dari perpaduan bahasa Portugis "Mangue" dan bahasa Inggris "grove" (Macnae, 1968 dalam Noor dkk, 2006). Kata mangrove berasal dari bahasa melayu kuno "mangi-mangi" yang menunjukkan marga *Aveccennia* (Mastaller, 1997 dalam Noor dkk, 2006). Maka dapat diartikan bahwa mangrove adalah kumpulan berbagai jenis tumbuhan yang hidup di daerah pasang surut air laut (intertidal), yang memiliki kemampuan untuk beradaptasi dengan kondisi salinitas yang tinggi, substrat berragam serta lama peggenangan yang bervariasi.

Hutan mangrove merupakan perpaduan antara dua habitat yaitu terrestrial dan aquatik. Perpaduan ini menjadikan ekosistem hutan mangrove memiliki karakteristik khas, baik ditinjau dari segi fisiografi maupun keragaman biota yang terintegrasi dalam ekosistem mangrove. Karakteristik ini akan lebih unik lagi karena adanya perpaduan budaya masyarakat yang hidup di sekitarnya, sebagai komponen ekosistem yang saling berinteraksi secara alami dan saling mendukung secara serasi dan seimbang. Keserasian hubungan antara komponen alamiah inilah yang akan membentuk kekhasan suatu ekosistem. Ekosistem alami yang telah mencapai keseimbangan ini selalu bersifat dinamis dan tingkat kedinamisannya berbeda antara satu ekosistem dengan ekosistem lainnya (Dahuri dkk, 2003).

Ekosistem hutan mangrove dikenal sebagai ekosistem yang paling dinamis dan sangat rentan terhadap perubahan lingkungan. Hal ini secara ekologis dapat terjadi karena dua ekosistem yang secara fisik berbeda dalam berinteraksinya dan selalu kompleks, sebagai pencirinya adalah selalu dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Oleh karena itu ekosistem hutan mangrove mempunyai arti dan fungsi yang strategis baik ditinjau dari segi ekologis maupun sosial ekonomi dan budaya masyarakat (Arief A, 2003).

Kusmana C. dkk, (2003) menjelaskan bahwa hutan mangrove dalam posisinya sebagai sistem sumberdaya pesisir memiliki fungsi ekologis dan ekonomis yang sangat bermanfaat bagi manusia serta berperan sebagai salah satu bafer untuk melindungi garis pantai. Hutan mangrove pada perkembangannya mengalami suatu proses perluasan maupun degradasi. Ini terjadi karena kurangnya kesadaran dari masyarakat, mengakibatkan ekosistem hutan mangrove dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan yang kurang bijaksana. Sehingga menyebabkan tingkat kerusakan hutan mangrove jauh lebih cepat dibandingkan dengan kemampuan rehabilitasinya.

Pulau Bacan, sebagai salah satu kawasan ada di Kabupaten Halmahera Selatan Provinsi Maluku Utara yang memiliki ekosistem hutan mangrove yang secara alami telah membentuk interaksi yang kompleks dan unik dengan kekhasan kehidupan masyarakat sekitarnya. Dilihat dari berbagai aktifitas masyarakat lokal maupun swasta, hutan mangrove di kawasan ini dimanfaatkan sebagai basis kegiatan ekonomi. Diantaranya sebagai daerah penangkapan ikan, udang, kepiting serta aktifitas lainnya. Proses pemanfaatan yang berpotensi mengancam kelestarian ekosistem hutan mangrove adalah penebangan yang berlebihan. Aktifitas ini dilakukan sejalan dengan pertumbuhan penduduk dan perluasan pemukiman masyarakat yang sebagian besar memanfaatkan kayu mangrove untuk kebutuhan konstruksi serta bahan kayu bakar.

Aktifitas masyarakat (faktor antropogenik) ini terus meningkat sejalan dengan mobilitas penduduk serta kebutuhannya yang makin tinggi sebagai akibat dari pengembangan kawasan ini menjadi sentral kabupaten, sementara ketersediaan sumberdaya hutan mangrove semakin terbatas. Kondisi ini lebih dikhawatirkan kerana belum ada perhatian pemerintah untuk mencegahnya, sehingga dapat menimbulkan berbagai ancaman degradasi habitat dan kerapatan jenis mangrove di daerah tersebut. Untuk menghindari kemungkinan perluasan dampak dan degradasi hutan mangrove serta mempertahankan keberadaannya, maka diperlukan suatu perencanaan dan pengelolaan secara berkelanjutan. Sehingga dibutuhkan informasi dasar

mengenai perbandingan kerapatan antara kawasan mangrove alami dan kawasan mangrove rehabilitasi, dengan informasi ini diharapkan menjadi acuan untuk pengelolaan kawasan konservasi hutan mangrove di Pulau Bacan.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah deskriptif, yang pengambilan sampelnya pada masing-masing sub stasiun dengan menggunakan garis transek dan plot hitung berukuran 10m x 10m untuk pengamatan tingkat pohon.

### Cara pengambilan data

Dalam menghitung jumlah individu mangrove pada tiap tegakan pohon, maka dilakukan dengan menggunakan metode *Point Centered Quarter* (Mitchell K, 2001) di setiap sub stasiun. Mangrove yang diukur adalah mangrove yang berada di titik *Point Centered Quarter* yang terdapat pada 2 kawasan yaitu kawasan mangrove alami (A) yang terdiri empat stasiun dan kawasan mangrove rehabilitasi (B) juga terdapat empat stasiun. Pohon yang dipilih adalah pohon yang paling dekat di setiap quarter (Mitchell K, 2001) setelah itu dihitung semua mangrove yang termasuk di dalam plot hitung (data kerapatan jenis) .

Jarak yang diukur untuk pemetaan kerapatan pohon mangrove hanya yang masuk dalam kriteria pohon, yaitu tumbuhan yang memiliki ukuran tinggi > 1m dan diameter batang 10 cm (Fachrul, 2007). Kriteria baku kerapatan pohon dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Baku Kerapatan Pohon

Kriteria Baku	Kerapatan (pohon/ha)
Padat	$\geq 1,500$
Sedang	$\geq 1,000 - 1,500$
Jarang	$< 1,000$

Sumber : Kepmen LH No. 201 tahun 2004

### Analisis Data

Perhitungan besarnya nilai kuantitatif parameter mangrove adalah sebagai berikut :

- a. Jarak rata-rata individu pohon ke titik pengukuran

$$d = \frac{d_1 + d_2 + \dots + d_n}{n}$$

Keterangan : d = jarak individu pohon ke titik pengukuran disetiap plot hitung

n = banyaknya pohon

(d)<sup>2</sup>= adalah rata-rata area/individu, yaitu rata-rata luasan permukaan tanah yang diokupasi oleh satu individu tumbuhan (Setyobudiandi, 2009).

- b. Kerapatan Jenis

$$D_i = \frac{n_i}{A}$$

Keterangan :  $D_i$  = kerapatan jenis

$n_i$  = jumlah total tegakan jenis ke-i

A = luas total area pengambilan contoh (luas petak contoh/plot) (Natan, 2008).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan kerapatan jenis mangrove yang dilakukan pada 2 kawasan yaitu kawasan mangrove alami (A) dan kawasan mangrove rehabilitasi (B) dengan 8 stasiun, yang hasilnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi dan Kerapatan Jenis Mangrove pada Kawasan Mangrove Alami dan Rehabilitasi

No	Stasiun	Nama Jenis	Kerapatan jenis (Di)
<b>Kawasan Mangrove Alami (A)</b>			
1	I	<i>Avicennia alba</i>	512
2	II	<i>Sonneratia alba</i>	456
3	III	<i>Rhizophora apiculata</i>	326
4	IV	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	2.100
<b>Kawasan Mangrove Rehabilitasi (B)</b>			
1	I	<i>Rhizophora apiculata</i>	2.100
2	II	<i>Rhizophora stylosa</i>	1.600
3	III	<i>Rhizophora mucronata</i>	1.324
4	IV	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	3.450

Berdasarkan hasil pengukuran kerapatan jenis mangrove pada Tabel 2 tampak bahwa nilai kerapatan jenis tertinggi pada kawasan mangrove alami (A) terdapat pada stasiun IV kategori padat yaitu jenis *B.gymnorrhiza* 2.100 individu/m<sup>2</sup>, stasiun I kategori jarang terdapat pada jenis *A. alba* 512 individu/m<sup>2</sup>, stasiun II kategori jarang terdapat pada jenis *S. alba* 456 individu/m<sup>2</sup> dan stasiun III kategori jarang pada jenis *R. apiculata* 326 individu/m<sup>2</sup>. Sedangkan nilai kerapatan jenis tertinggi pada kawasan mangrove rehabilitasi (B) terdapat pada stasiun IV kategori padat yaitu pada jenis *B. gymnorrhiza* 3.400 individu/m<sup>2</sup>, stasiun I kategori padat pada jenis *R. apiculata* 2.100 individu/m<sup>2</sup>, stasiun II kategori padat terdapat pada jenis jenis *R. stylosa* dan stasiun III kategori sedang terdapat pada jenis *R. mucronata* 1.324 individu/m<sup>2</sup>.

Pada kawasan mangrove alami (A) di setiap stasiun pengamatan menunjukkan kerapatan jenis mangrove kategori padat terdapat pada stasiun IV, sementara stasiun I, II dan III kategori jarang. Hal ini dapat terjadi karena pada kawasan mangrove alami berada di zona depan yang dinamakan dengan mangrove terbuka. Menurut Chyun (2015) bahwa mangrove yang berada pada zona depan yang berhadapan dengan laut, zona ini di dominasi oleh jenis *S. alba* dan *A. alba* yang tumbuh pada areal yang benar-benar dipengaruhi oleh pasang surut air laut. *S. alba* cenderung mendominasi daerah berpasir, sementara *Avicennia marina* dan *Rhizophora mucronata* cenderung untuk mendominasi daerah yang berlumpur lembek.

Selain itu, jenis *B. gymnorrhiza* yang ada pada kawasan mangrove alami (A) memiliki kerapatan jenis paling tinggi (kategori padat), hal ini terjadi karen masyarakat di daerah ini sangat jarang mengambil kayu dari jenis pohon tersebut, dengan alasan bahwa kayu ini bila dibakar cepat menghasilkan abu dan panasnya tidak bertahan lama. Kondisi ini sejalan dengan hasil penelitian FAO (1994) di Sierra Leone dalam Tolangara dan Corebima (2014) yang menyimpulkan bahwa kayu mangrove jenis *B. gymorrhiza* jarang digunakan sebagai bahan kayu bakar, bila dibanding dengan kayu mangrove jenis *R.apiculata*, *S.alba* dan *A.alba* yang lebih banyak digunakan sebagai bahan kayu bakar untuk mengasap ikan (proses banda). Karena jumlah kayu bakar dalam memproses ini kurang lebih sama dengan berat tubuh ikan, maka tidak heran jika ini menjadi penyebab berkurangnya kerapatan jenis mangrove (kategori jarang) di kawasan mangrove alami (A). Penebangan mangrove untuk kayu bakar telah menjadi pekerjaan utama masyarakat nelayan. Perbandingan kayu bakar dengan berat tubuh ikan untuk

pengasapan, maka kayu *R. apiculata* akan menghasilkan energi panas yang tinggi sebesar 5,017 cal/gw, dan kayu *S. alba* akan menghasilkan energi panas sebesar 4,012 cal/gw serta kayu jenis *A.alba* menghasilkan energi panas sebesar 2,023 cal/gw.

Dijelaskan pula oleh Inoue *et al.*, (1999) dalam Tolangara dan Corebima (2104) bahwa jenis pohon *R.apiculata* (bakau) merupakan kayu yang berkualitas baik, karena menghasilkan energi panas yang tinggi dan awet. Kayu bakar dari mangrove sangat efisien, karena dengan diameter 8 cm dan panjang 50 cm cukup sekali memasak untuk 5 orang. Kayu bakar sangat penting bagi masyarakat terutama dari golongan miskin, ketika harga bahan bakar minyak melambung tinggi. Dengan alasan bahwa kayu mangrove memiliki kemampuan untuk menghasilkan energi panas jauh lebih tinggi bila dibanding dengan kayu lainnya, maka kerusakan hutan mangrove terus terjadi. Kondisi inilah yang membuat masyarakat di sekitar hutan mangrove selalu menebang kayu mangrove guna memenuhi kebutuhan hidup mereka.

Sementara pada kawasan mangrove rehabilitasi (B) di setiap stasiun pengamatan menunjukkan bahwa pada stasiun IV kategori padat yaitu pada jenis *B. gymnorhiza* 3.400 individu/m<sup>2</sup>, stasiun I kategori padat pada jenis *R. apiculata* 2.100 individu/m<sup>2</sup>, stasiun II kategori padat pada jenis *R. stylosa* dan stasiun III kategori sedang terdapat pada jenis *R. mucronata* 1.324 individu/m<sup>2</sup>. Hal ini dapat terjadi karena pada kawasan mangrove rehabilitasi ini berada di zona tengah. Menurut Irwanto (2014) bahwa Zona tengah, merupakan kawasan yang terletak di belakang zona garis pantai (zona depan) dan memiliki lumpur liat. Biasanya ditemukan jenis *R. apiculata*, *R. stylosa*, *Avicennia officinalis*, *Bruguiera cylindrica*, *B. gymnorhiza*, *B. parviflora*, *B. sexangula*, *Ceriops tagal*, *Aegiceras corniculatum*, *Sonneratia caseolaris* dan *Lumnitzera littorea*.

Bila kerapatan jenis mangrove di kawasan mangrove alami (A) dan kawasan mangrove rehabilitasi (B), dibandingkan maka dapat dikatakan bahwa kerapatan jenis mangrove di lokasi (B) jauh lebih padat mencapai 3.400 individu/m<sup>2</sup>, hal ini terjadi karena pada lokasi ini memang sengaja ditanam. Sehingga dengan upaya tersebut jelas bahwa kerapatan jenis mangrove jauh lebih tinggi (lebih padat), maka dengan upaya ini, diharapkan masyarakat yang hidup di sekitar hutan mangrove, agar selalu menjaga, memelihara dan melindungi kawasan rehabilitasi. Ini berarti bahwa masyarakat harus turut berpartisipasi dalam melakukan rehabilitasi kawasan mangrove yang telah mengalami kerusakan.

Sehubungan dengan itu Bengen (2004) mengatakan bahwa meningkatnya pertumbuhan penduduk dan pesatnya kegiatan pembangunan di daerah pesisir untuk berbagai peruntukan (pemukiman, perikanan, pelabuhan dan lain-lain), akan menimbulkan tekanan ekologis terhadap ekosistem pesisir, khususnya ekosistem hutan mangrove. Meningkatnya tekanan ini tentunya akan berdampak terhadap kerusakan ekosistem hutan mangrove baik secara langsung (misalnya kegiatan penebangan dan konversi lahan) maupun secara tidak langsung (misalnya pencemaran oleh limbah dari berbagai kegiatan pembangunan). Hal yang sama dijelaskan oleh Saporinto (2007), bahwa kegiatan yang memberikan sumbangan terbesar terhadap kerusakan mangrove di Indonesia terjadi akibat pengambilan kayu untuk keperluan komersil, serta pengalihan peruntukan area mangrove untuk dijadikan lahan tambak dan pertanian.

Menurut Tolangara dan Corebima (2014) bahwa sebagian besar masyarakat yang berada di sekitar hutan mangrove bergantung hidupnya pada kayu dari hutan tersebut. Penggunaan kayu mangrove ini untuk memenuhi kebutuhan hidup mereka diantaranya untuk dijadikan kayu bakar, tiang pagar, tiang rumah, tiang pelabuhan, tiang pengikat perahu, membuat dinding bagian dalam perahu dan lantai perahu, akibat penebangan yang terus-menerus berlangsung, menyebabkan kerapatan jenis mangrove pun menjadi berkurang, karena aktifitas masyarakat

yang selalu menggunakan kayu mangrove tanpa diimbangi dengan upaya konservasi terhadap jenis tersebut.

Menurut Kusmana (2002) penyebab utama kerusakan hutan mangrove adalah konversi lahan hutan mangrove untuk budidaya perikanan, lahan pertanian, jalan raya, industri, perkotaan, pertambangan, penggalian pasir dan sebagainya serta penebangan yang berlebihan terhadap kayu mangrove secara legal maupun ilegal untuk produksi kayu bakar, arang dan chip yang telah berlangsung lama. Eksploitasi secara berlebihan ini telah menimbulkan kerusakan dan menurunkan fungsi dan potensi hutan mangrove.

Akibat aktifitas masyarakat tersebut maka saat ini diperlukan suatu tindakan nyata untuk menyelamatkan ekosistem hutan mangrove yang telah mengalami kerusakan. Menurut Bengen (2001) terdapat dua konsep utama yang dapat diterapkan yaitu perlindungan hutan mangrove dan rehabilitasi hutan mangrove. Salah satu cara yang dapat dilakukan dalam rangka mengupayakan perlindungan terhadap keberadaan hutan mangrove adalah dengan menunjuk suatu kawasan mangrove untuk menjadi kawasan hutan konservasi, dan suatu bentuk sabuk hijau di sepanjang pantai dan tepi sungai. Bentuk konservasi hutan mangrove seperti ini cukup efektif dilakukan dan membawa hasil, contohnya seperti yang dapat dilihat di Pulau Rambut dan Pulau Dua, Jawa Barat yang telah ditunjuk sebagai suatu kawasan suaka margasatwa (Dahuri, 2001).

Adapun strategi yang digunakan dalam konservasi hutan mangrove adalah dengan melibatkan masyarakat. Karena kegiatan tersebut sangat membutuhkan suatu sifat akomodatif terhadap segenap elemen yang berada di sekitar kawasan mangrove maupun di luar kawasan. Salah satu strategi yang dapat diterapkan dalam konteks konservasi ekosistem hutan mangrove adalah pengelolaan berbasis masyarakat (*Community Based Management*) (Departemen Kelautan dan Perikanan, 2005). Dahuri (2001) mengemukakan bahwa pengelolaan berbasis masyarakat mengandung arti keterlibatan langsung masyarakat dalam mengelola sumberdaya alam di suatu kawasan. Tujuan mendasar dari pengelolaan ekosistem mangrove adalah untuk meningkatkan konservasi, rehabilitasi dan pemanfaatan berkelanjutan ekosistem mangrove.

## SIMPULAN

1. Kerapatan jenis mangrove pada kawasan alami (A) lebih banyak berada pada kategori jarang misalnya stasiun I pada jenis *A. alba* 512 individu/m<sup>2</sup>, stasiun II terdapat pada jenis *S. alba* 456 individu/m<sup>2</sup> dan stasiun III pada jenis *R. apiculata* 326 individu/m<sup>2</sup>. Sedangkan pada kawasan rehabilitasi (B) lebih banyak berada pada kategori padat hingga sedang, misalnya pada stasiun IV kategori padat yaitu jenis *B. gymnorrhiza* 3.400 individu/m<sup>2</sup>, stasiun I kategori padat jenis *R. apiculata* 2.100 individu/m<sup>2</sup>, dan stasiun II kategori padat terdapat pada jenis jenis *R. stylosa* dan stasiun III kategori sedang terdapat pada jenis *R. mucronata* 1.324 individu/m<sup>2</sup>. Hal ini dapat terjadi akibat karena aktifitas masyarakat di sekitar kawasan mangrove yang selalu memanfaatkan potensi dari hutan tersebut, dan tanpa diimbangi dengan upaya konservasi.
2. Upaya konservasi terhadap hutan mangrove yang telah mengalami kerusakan adalah dengan model pengelolaan yang berbasis masyarakat (*Community Based Management*).

## DAFTAR PUSTAKA

- Bengen Dietrich. G. 2001. *Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. PKSPL – IPB, Bogor.
- Bengen , D.G. 2004. *Sinopsis Ekosistem dan Sumber daya Alam Pesisir dan Laut serta Prinsip Pengelolannya*. Bogor: Pusat Kajian Sumber daya Pesisir dan Lautan IPB
- BPS Kabupaten Halmahera. 2011. *Badan Pusat Statistik Penduduk*. (online) (<http://www.depdagri.go.id/pages/profil-daerah/kabupaten/id/82/Kabupaten-Kementerian> Dalam Negeri - Republik Indonesia, diakses 5 September 2012)
- Dahuri, R; Jacub Rais; Sapta Putra Ginting; M. J. Sitepu. 2008. *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan secara Terpadu*, Cetakan ke empat, Pradnya Paramita. Jakarta
- Dahuri, R., J. Rais, S.P. Ginting dan M.J. Sitepu. 2001. *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan secara Terpadu*. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Dahuri, R. 2003. *Keaneka Ragaman Hayati Laut : Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia*. Gramedia Pustaka Umum. Jakarta.
- Dahuri R. 2001. *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan secara terpadu*. PT. Pradnya Paramita. Jakarta
- FAO. 1994. *Mangrove Forest Management Guidelines Fao Forestry Paper 117*. (online) (<http://archive.org/stream/mangroveforestma034845mbp/mang>, diakses, 5 Juni 2013)
- Fachrul, Ferianita Melati. 2006. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta
- Harahab, Nuddin. 2010. *Penilaian Ekonomi Ekosistem Hutan Mangrove dan Aplikasinya dalam Perencanaan Wilayah Pesisir*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Irwanto. 2014. *Hutan Bakau Zonasi Hutan Mangrove*. [www.irwantoshut.com/hutan\\_bakau\\_zonasi\\_mangrove.html](http://www.irwantoshut.com/hutan_bakau_zonasi_mangrove.html), diakses, 1 Maret 2016
- Inoue, Y., O. Hadiyati, H.M. A. Arffendi, K.R. Sudirman dan I.N. Budiana. 1999. *Model Pengelolaan Hutan Mangrove Lestari*. Departemen Kehutanan dan Perkebunan dan JICA. Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2004. *Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2005. *Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 60 Tahun 2005 tentang Konservasi Sumberdaya Pesisir dan Laut*. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Krebs, 1989. *Ecological Methodology*. Harper Collins Publisher. New York. (online) tersedia [www.krebs-ecological-methodology.com](http://www.krebs-ecological-methodology.com) diakses 24 Juni 2010.
- Kusmana, C. 2002. *Ekologi Mangrove*. Fakultas Kehutanan – IPB Bogor.
- Mitchell K. 2001. *Quantitative analysis by the Point-centered Quarter method* <http://people.hws.edu/mitchell/PCQM.pdf> (skripsi Universitas Hasanuddin). Makasar Sulawesi Selatan.

- Natan, Yuliana. 2008. *Studi Ekologi dan Reproduksi Populasi Kerang Lumpur Anodontia Edentula pada Ekosistem Mangrove Teluk Ambon Bagian Dalam*. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Noor, R.Y; M. Khazali; I.N.N, Suryapura. 2006. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. Wetsland International, Indonesia Programme. Bogor.
- Saparinto 2007. *Pendayagunaan Ekosistem Mangrove*. Dahara Press. Semarang
- Setyobudiandi. 2009. *Sampling dan Analisis Data Perikanan dan Kelautan: Terapan Metode Pengambilan Contoh di Wilayah Pesisir dan Laut Makaira - FPIK*. Bogor
- Sidik, F. 2005. *Coastal Greenbelt* . Balai Riset dan Observasi Kelautan-DKP. Bali
- Tolangara, A.R., and A.D. Corebima. 2014. *Species Composition and Utilization Patterns of Mangrove in the District of Jailolo West Halmahera Province of North Mollucas*. Indonesia. Environmental Science an Indian Journal. Volume 9 Issue 10. ISSN 0974-7451. pp359-364.
- Tolangara, A.R., Hasan Tuaputty and A.D. Corebima. 2015. *Comparing Several Mangrove Seedlings*. Donnish Journals. Volume 2 (1). ISSN 2014-1162.pp.008-011. February 2015.



## **Pengembangan Protokol Isolasi DNA Genom Tanaman Durian Dengan Menggunakan Modifikasi Bufer CTAB**

Sundari

<sup>1,2</sup>Pendidikan Biologi, Universitas Khairun, Ternate

\*Corresponding authors: e-mail: [sundariunhair08@gmail.com](mailto:sundariunhair08@gmail.com)

*Manuscript received: 27-07-2017 Revision accepted: 22-09-2017*

### Abstrak

Protokol dan metode sederhana, efisien untuk isolasi DNA genom tanaman durian yang banyak mengandung phenol dan residu polisakarida telah dihasilkan. Pada penelitian ini, digunakan protokol isolasi DNA tumbuhan dengan metode CTAB yang dimodifikasi sebagai protokol yang efisien untuk membuang polisakarida, phenol dan lendir yang sangat melimpah pada tanaman durian. Obyek penelitian ini terdiri dari protocol CTAB yang dimodifikasi tahap inkubasi dan presipitasi pemurnian DNA genom dari phenol dan polisakarida. Perbandingan 2 protokol isolasi DNA durian dengan CTAB standard an CTAB modifikasi menunjukkan bahwa metode CTAB modifikasi menghasilkan whole genom durian cukup murni rata rata 1,99 dan berhasil di amplifikasi dengan PCR-RAPD.

**Kata kunci:** isolasi, DNA, polisakarida, CTAB, modifikasi, .

### Abstract

The simple and efficient method for genomic DNA isolation protocol from durian, its woody fruit crops containing high polysaccharide levels has been described here. In the present study, using modified CTAB for plant DNA isolation protocols were studied for removing the highly concentrated polysaccharides from genomic DNA of woody fruit crops. This method involves the modified CTAB at the incubate and precipitate procedure employing DNA purification step to remove polysaccharides and phenol residu. Compared with the two studied DNA isolation protocols of durian using standart CTAB and modified CTAB the everage yield high quality DNA whole genom is 1,99 purity and DNA was suitable for PCR and RAPD analyses.

Keyword: isolation, DNA, polysaccharides, phenol residu, CTAB

### **PENDAHULUAN**

Salah satu upaya dalam program pemuliaan tanaman buah tropis di Indonesia pada saat ini adalah kajian keanekaragaman dan kekerabatan genetic. Diharapkan melalui kajian ini dapat diketahui jarak genetic untuk digunakan sebagai acuan dalam persilangan antar kerabat sehingga diperoleh sifat unggul. Beberapa jenis buah tropis yang menjadi focus program pemuliaan tanaman adalah : mangga (*Mangifera indica* L.) jeruk (*Citrus* spp.), Leci (*Litchi chinensis*

S.), sirsat (*Annona squasoma* L.), jambu (*Pisidium guajava* L.), pisang (*Musa* spp.), delima (*Punica granatum* L.) Jojoba (*Zizypus mauritiana* M.), papaya (*Carica papaya* L.), Nanas (*Ananas comosus* L.) dan durian (*Durio zibethinus*). Sebagian besar tanaman ini merupakan jenis tanaman tahunan, berkayu, dan mengandung banyak komponen polysaccharida.

Isolation DNA dengan kualitas tinggi merupakan hal yang esensial dalam riset molekuler dan keanekaragaman genetic. Kontaminasi Polysaccharida merupakan salah satu problem dalam kegiatan isolasi DNA pada tanaman berkayu. Sampel DNA dari tanaman berkayu sering terkontaminasi oleh polisakarida, fenol, dan derivatnya yang sangat mengganggu kualitas DNA genom yang dihasilkan (Fang et al. 1992; Porebski et al. 1997; Schlink and Reski 2002), Kualitas DNA genom yang dihasilkan selama isolasi akan mempengaruhi daya simpan DNA dan munculnya enzim dan inhiotor pada saat tahap amplifikasi DNA dan sekuensing (Lodi et al. 1994; Sharma et al. 2002).

*Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide* (CTAB) merupakan metode yang umum digunakan dalam ekstraksi DNA genom tanaman yang banyak mengandung polisakarida dan senyawa polifenol (Lumaret et al. 1998; Jose dan Usha 2000). Ada tiga langkah utama dalam ekstraksi DNA, yaitu perusakan dinding sel (lisis), pemisahan DNA dari bahan padat seperti selulosa dan protein, serta pemurnian DNA (Nicholl 1993; Surzycki 2000). Protokol isolasi DNA pada saat ini sudah banyak dikembangkan namun protocol tersebut masih bersifat universal bagi tanaman atau hewan dan mikroorganisme. Beberapa protocol isolasi DNA dalam paket miniprep kit DNA extraction untuk tanaman sudah dilengkapi dengan bahan dan kolom pembersih polisakarida (Porebski et al. 1997; Schlink and Reski 2002).

Pada beberapa jenis tanaman buah tropis masih sangat sulit memisahkan kontaminan polisakarida dan derivatnya selama proses isolasi DNA sehingga proses amplifikasi DNA dengan PCR - RAPD, RFLP maupun SSR menghasilkan pita DNA yang sangat sedikit bahkan ada yang gagal dalam amplifikasi DNA (Luro et al. 1995; Porebski et al. 1997). Tujuan penelitian ini adalah untuk megembangkan teknik isolasi DNA genom dari tanaman durian yang merupakan tanaman berkayu dan berlemdir tinggi dimodifikasi dari protocol CTAB standar, modifikasi difokuskan pada menghilangkan kontaminan residu fenol dan polisakarida dari DNA melalui presipitasi PCI dan penamjangan waktu inkubasi.

## BAHAN DAN METODE

**Bahan** yang digunakan adalah sampel daun muda tanaman durian lokal asal Ternate. Bahan lain yang digunakan adalah Nitrogen cair, Bufer CTAB CTAB (CTAB: 4,1 g NaCl, 10 g CTAB, 0,5 M EDTA pH 8,0, 18,61 g disodium etilendiamin tetra asetat 2H<sub>2</sub>O, 1M Tris-HCl pH 8,0, 12,11 g *Trisma Base*, 1,40 M NaCl, 29,22 g sodium khlorida, 2% PVP dan 0,20% β-mercaptoetanol), pvp,

$\beta$ -mercaptoetanol, buffer TE, buffer EDTA, befer TBE, primer RAPD 1-5 yang mempunyai untaian nukleotida RAPD1, RAPD2, RAPD3, RAPD4, RAPD5, RAPD6, 3000 kb DNA *ladder*.

### **Prosedur isolasi DNA Genom**

Isolasi DNA genom dari sampel daun durian lokal Ternate menggunakan metode CTAB (Doyle & Doyle, 1990 dan metode CTAB yang dimodifikasi peneliti). Sebanyak 0,05 gram daun segar digerus dengan mortal pistil steril dengan nitrogen cair dan ditambahkan buffer ekstrak {CTAB 2% , 1 M Tris-HCl (pH 8), 0,5M EDTA (pH 8), 5 M NaCl, 7,5 M Amonium sulfat, dan 0,1 mg/ $\mu$ L RNase } kemudian ditambahkan 2%  $\beta$  mercaptoetanol, dan selanjutnya inkubasi suhu 60 °C selama 30 menit, kemudian di sentrifuse pada suhu 4°C, 13.000 rpm selama 10 menit, Supernatan ditambahkan PCI (phenol: Chloroform: Isoamilalkohol) 25:24:1 dan disentrifuse pada suhu 4°C, 13.000 rpm selama 10, selanjutnya supernatan ditambah dengan CI (chloroform:Isoamilalkohol) 24:1 dan disentrifuse pada suhu 4°C, 13.000 rpm selama 5 menit, supernatan dipindahkan ke tabung ependof baru dan ditambahkan amonium sulfat 7,5M sebanyak 0,1 volume supernatan mixgentle dan ditambahkan alkohol absolut sebanyak 2,5 volume supernatan dan dikocok, selanjutnya diinkubasi pada suhu -20 °C selama 2 jam, selanjutnya sentrifuge selama 15 menit pada suhu 4°C 13.000 rpm, kemudian supernatan dibuang dan pelet ditambah alkohol 70% sebanyak 500 $\mu$ L dan disentrifuse selama 15 menit, buang supernatan dan pelet dikeringanginkan selama 1 jam selanjutnya ditambahkan buffer TE (pH 8) sebanyak 50  $\mu$ L dan DNA durian siap disimpan pada suhu -20°C untuk jangka waktu lama.

**Catatan** : modifikasi CTAB yang dilakukan peneliti adalah modifikasi :1) Konsentrasi Bufer CTAB menjadi 3%; 2) konsentrasi  $\beta$  mercaptoetanol menjadi 3%; 3) waktu inkubasi suhu 60°C dengan 3%  $\beta$  mercaptoetanol diperpanjang menjadi 180 menit; 4) proses pencucian dengan PCI menjadi 3- 4 kali cuci, dan 5) inkubasi suhu -20°C menjadi 18 jam.

### **Kuantifikasi DNA Menggunakan Elektroforesis**

DNA dikuantifikasi menggunakan elektroforesis pada agarose gel 1,5%. Prosesnya, 1 $\mu$ l stok DNA dicampur dengan 9  $\mu$ l air suling dan 2 $\mu$ l *loading dye*. Campuran contoh lalu dimasukkan ke dalam sumuran gel dalam kamar elektroforesis yang telah diisi bufer TBE 1x (*Trisma Base, boric acid*, dan 0,5 M EDTA pH 8,0). Sebagai pembanding digunakan marker DNA *ladder* yang diletakkan pada sumur pertama kemudian elektroforesis dijalankan pada tegangan 70 volts sampai DNA bermigrasi/bergerak lebih kurang 1 cm di atas batas bawah. Selanjutnya visualisasi dengan GelDoc Uvtransluminator, sedangkan uji kuantitatif dilakukan dengan mengukur konsentrasi dengan spektronanodrop.

### **Amplifikasi RAPD PCR**

Reaksi amplifikasi DNA dengan menggunakan PCR merk Takara. Jumlah koktail PCR yang digunakan adalah 10  $\mu$ L dengan komposisi 5  $\mu$ L PCR mix merk INTRON; 3  $\mu$ L DdH<sub>2</sub>O; 1  $\mu$ L

primer OPA (1, dan 19) dan 1 µL DAN template. Pengaturan program PCR yang digunakan adalah sebanyak 45 siklus yang terdiri dari fase Pradenaturasi suhu 94°C selama 5 menit; Denaturasi suhu 94°C selama 30 detik; Anealing suhu 37°C selama 30 detik; Ekstensi suhu 72°C selama 90 detik; dan Post Ekstensi suhu 72°C selama 7 menit. Selanjutnya dilakukan tahap elektroforesis untuk visualisasi hasil amplifikasi DNA durian menggunakan penanda molekuler RAPD dengan menggunakan 2 primer (Tabel 1). Untuk membandingkan ukuran pasang basa antar pita DNA hasil amplifikasi digunakan marker DNA 1000bp plus merk INTRON.

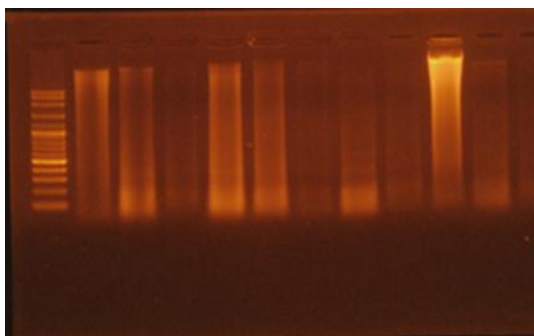
Tabel 1. Sekuen primer OPA

Primer	Seq 5 to 3
OPA-1	CAG GCC CTT C
OPA-19	CAA ACG TCG G

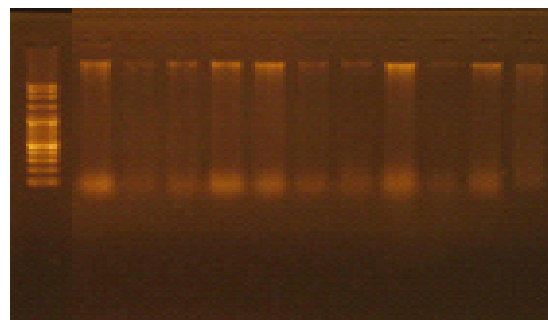
Selanjutnya hasil PCR , di elektroforesis dengan dimasukkan dalam sumuran gel 1,5% dalam kamar elektroforesis yang sudah diisi bufer TBE 1x, diisikan satu sumuran pertama dengan 3000 bp DNA *ladder*.Setelah itu elektroforesis dijalankan dengan daya 70 volt sampai penanda *loading dye* berada sekitar 1 cm di atas batas gel bagian bawah.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian ini berupa profil DNA genom tanaman durian hasil isolasi dengan menggunakan protocol isolasi DNA CTAB (Doyle &Doyle, 1990) dan CTAB modifikasi seperti gambar 1 dan 2 berikut:



Gambar 1: DNA durian (metode CTAB)



Gambar 2: DNA durian (CTAB modifikasi)

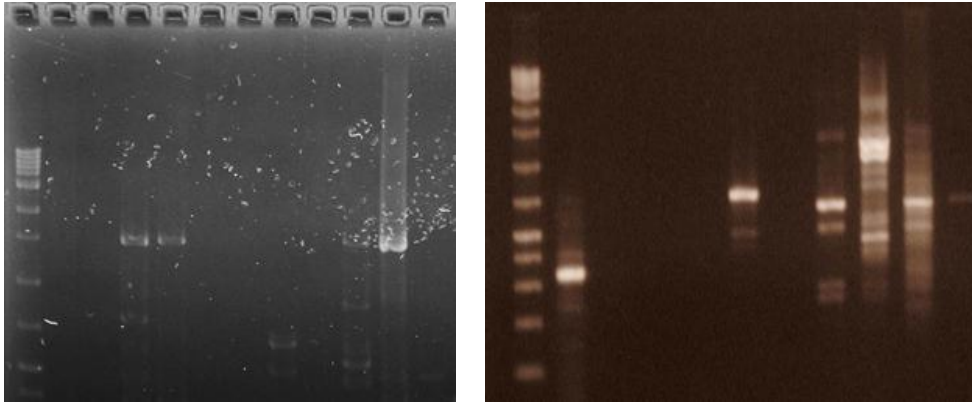
Profil DNA genom tanaman durian dengan protocol CTAB (Doyle&Doyle, 1990) (gambar 1) Nampak bahwa DNA genom yang dihasilkan pada 10 sampel tanaman durian mengalami smear dan DNA yang dihasilkan sangat tipis. Pada gambar 2 nampak bahwa DNA genom yang dihasilkan dengan protocol CTAB modifikasi lebih tebal di atas namun masih terdapat sisa kontaminasi RNA di bawah. Selanjutnya data konsentrasi dan kemurnian DNA seperti pada table 2 berikut:

Tabel 2. Data Kemurnian DNA Genom pada tanaman durian

Nomor	Sampel	Komurnian (metode CTAB)	Kemurnian (CTAB modifikasi)
1	T1	2,10	1,79
2	T2	2,13	1,90
3	T3	0,99	1,99
4	T4	2,44	1,99
5	T5	2,11	2,01
6	T6	1,01	2,02
7	T7	1,02	2,05
8	T8	1,01	1,99
9	T9	2,10	1,02
10	T10	1,20	1,89

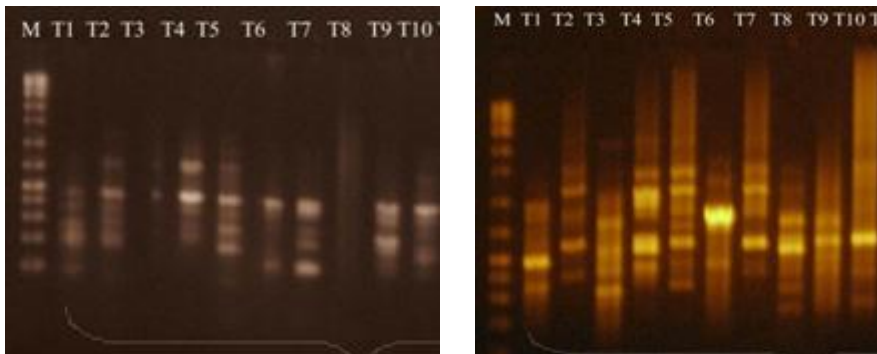
Hasil isolasi DNA genom tanaman durian dengan metode isolasi dengan CTAB menghasilkan DNA dengan kemurnian yang rendah artinya masih terdapat kontaminasi polisakaridasi dan phenol. Kemurnian DNA genom hasil isolasi dengan protocol CTAB modifikasi menunjukkan nilai yang mendekati DNA murni yaitu 1,90. DNA yang mengandung basa purin dan pirimidin dapat menyerap cahaya UV. Pita ganda DNA dapat menyerap cahaya UV pada 260 nm, sedang kontaminan protein atau phenol dapat menyerap cahaya pada 280 nm. Dengan adanya perbedaan penyerapan cahaya UV ini, kemurnian DNA dapat diuji secara kuantitatif dengan menghitung nilai absorbansi 260 nm dibagi dengan nilai absorbansi 280 nm (Aras, dkk., 2003). Kemurnian DNA ditentukan dengan estimasi rasio absorbansi pada 260 nm sampai 280 nm ( $\text{\AA} 260 / \text{\AA} 280$ ), dan nilai kemurnian DNA berkisar antara 1,8-2,0. (Sambrook, 2001).

Pada umumnya isolasi DNA pada tahap awal menggunakan nitrogen cair untuk melisis dinding sel dapat mengeluarkan semua isi sel, selanjutnya ditampung dalam larutan penyangga yang berisi Tris HCl dan EDTA. Namun dinding sel juga dapat dipecahkan dengan penggerusan menggunakan bufer ekstraksi diikuti dengan penghangatan pada suhu 65°C. Bahan detergen seperti sodium dodecil sulfat (SDS), sarkosil, dan CTAB dapat digunakan untuk proses lisis (Subandiyah, 2006). Penggunaan bufer CTAB sebagai pengganti nitrogen cair untuk ekstraksi dapat menghasilkan produk DNA yang berkualitas yang ditunjukkan oleh pita DNA genom (Gambar 1 dan 2). Produk isolasi DNA yang berkualitas baik ditunjukkan dengan pita DNA yang terlihat tebal dan bersih bila divisualisasi menggunakan gelDoc elektroforesis. Setelah proses elektroforesis DNA genom dan dihasilkan pita DNA yang berkualitas dilanjutkan proses PCR, yaitu metode *in vitro* yang secara cepat dapat mengcopi sekuen-sekuen DNA target yang ada di dalam whole genom DNA. Selanjutnya dilakukan amplifikasi DNA dengan menggunakan PCR-RAPD dengan 2 primer OPA 1 dan OPA 19. Hasil amplifikasi DNA seperti gambar 3 dan 4 berikut:



Gambar 3 : Profil RAPD Polimorfisme dari 10 sampel durian dengan primer OPA 1 (gambar kiri); dan OPA 19 ( gambar kanan)

Profil DNA genom hasil amplifikasi PCR-RAPD dengan metode CTAB modifikasi seperti gambar 4 berikut:



Gambar 4 : Profil RAPD Polimorfisme dari 10 sampel durian dengan primer OPA 1 (gambar kiri); dan OPA 19 ( gambar kanan)

PCR-RAPD menunjukkan bahwa protocol standar CTAB tidak efektif untuk proses amplifikasi DNA durian, hal ini dapat dilihat pada gambar 3 pita DNA yang terbentuk pada primer OPA 1 sangat jarang hamper tidak ada, sedangkan pada penggunaan OPA 19 terdapat 5 sampel DNA yang dapat teramplifikasi dan sisanya kosong. Pada produk PCR-RAPD dengan menggunakan protocol CTAB modifikasi diketahui pada primer OPA 1 terdapat 9 sampel DNA yang berhasil teramplifikasi dan pada primer OPA 19 terdapat 10 sampel DNA yang teramplifikasi. Produk PCR akan menjadi DNA awal. Sekitar 105 kopi dari sekuen DNA target dengan mudah dapat divisualisasikan sebagai pita diskret dengan ukuran spesifik ketika diseparasi pada elektroforesis gel agarose (Tridjatkiko, 2006).

Teknik *Random Amplified Polymorphic DNA* (RAPD) yaitu teknik pengujian polimorfisme DNA berdasarkan pada amplifikasi dari segmen-segmen DNA acak yang menggunakan primer tunggal yang sekuen nukleotidanya ditentukan secara acak. Primer tunggal ini biasanya berukuran 10 basa. PCR dilakukan pada suhu anealing yang rendah yang memungkinkan

primer menempel pada beberapa lokus pada DNA. Aturan sederhana untuk primer adalah terdiri atas 18- 28 susunan basa dengan persentase G+C 50-60% (Subandiyah, 2006).

Pola pita DNA tanaman durian yang dihasilkan dari isolasi DNA menggunakan CTAB standar disajikan pada Gambar 3, sedangkan hasil isolasi DNA tanaman durian dengan menggunakan protocol CTAB modifikasi bufer yang berisi 3% CTAB, 1 M NaCl, 3%  $\beta$ -mercaptoetanol, dan 4% PVP 10 disajikan pada Gambar 4. Bila kedua gambar tersebut dibandingkan maka pola pita DNA yang dihasilkan memiliki ketebalan yang tidak sama. Dengan demikian, bufer CTAB modifikasi cukup memenuhi syarat untuk digunakan dalam isolasi DNA dari tanaman yang mengandung karbohidrat dan fenol tinggi karena tidak merusak DNA. Bufer CTAB dengan kandungan garam yang tinggi dapat memisahkan polisakarida dari dinding sel (Porebski *et al.* 1997; Surzycki 2000), sedangkan PVP dapat mengurangi broning akibat kandungan fenol pada daun muda (Porebski *et al.* 1997).

### **KESIMPULAN**

Teknik isolasi DNA pada tanaman berkayu memerlukan protocol yang spesifik. Protocol tersebut dapat dikembangan dari protocol standar yaitu CTAB. Pemisahan DNA dari kontaminan seperti protein, lemak, dan karbohidrat dapat dilakukan saat isolasi dengan modifikasi konsentrasi bahan, waktu inkubasi dan teknik presipitasi. Penggunaan bufer CTAB ditambah 3%  $\beta$ -mercaptoetanol dan PVP mampu mengurangi broning.

### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Penulis mengucapkan terimakasih tak terhingga kepada Dr. Yayuk Muliati, M.Si dan Abdu Mas'ud M.Pd yang telah membantu pelaksanaan isolasi DNA, pemotretan gelDoc dan analisis data molekuler PCR-RAPD selama penelitian.

### **REFERENCES**

- Aras, S., A. Duran & G. Yenilmez. 2003. Isolation of DNA for RAPD Nalysis From Dry leaf Material of some Hesperis L. specimens. *Plant Molecular Biology Reporter*. 21: 461a- 461f
- Doyle, J.J. and J.L. Doyle. 1990. Isolation of plant DNA from fresh tissue. *Focus* 12:13-15. Fang, G, S. Hammar and R. Grumet. 1992. A quick and inexpensive method for removing polysaccharides from plant genomic DNA. *BioTechniques* 13:52-57.
- Fang G, Bammar S, Grumnet R. 1992. A quick and inexpensive method for removing polysaccharides from plant genomic DNA. *Biofeedback* 13: 52-54.
- Jose, J. and R. Usha. 2000. Extraction of geminiviral DNA from a highly mucilaginous plant (*Abelmoschus esculentus*). *Plant Mol. Biol. Rep.* 18: 349-355.

- Lodhi MA, Ye GN, Weeden NF, Reisch BI. 1994. Simple and efficient method for DNA extractions from grape vine cultivars and *Vitis* species. *Plant Mol Biol Rep* 12: 6-13.
- Luro FM, Lorieux JM, Laigret Bove, Ollitrault P. 1995. Genetic mapping of an intergeneric *Citrus* hybrid using molecular markers. *Fruit* 49: 404-408.
- Lumaret, R., H. Michaud, J.P. Ripoll, and L. Toumi. 1998. Chloroplast DNA extraction procedure for species high in phenolics and polysaccharides. p. 15-17. *In* A. Karp, P.G.
- Nicholl, D.S.T. 1993. *An Introduction to Genetic Engineering*. Department of Biological Science, University of Paisly.
- Porebski, S., L.G. Baily, and B.R. Baum. 1997. Modification of a CTAB DNA extraction protocol for plants containing high polysaccharide and polyphenol components. *Plant Mol. Biol. Rep.* 15: 8-15.
- Porebski S, Bailey LG, Baum BR. 1997. Modification of a CTAB DNA extraction protocol for plants containing high polysaccharide and ployphenol components. *Plant Mol Biol Rep* 15: 8-15.
- Isaac, and D.S. Ingram (Eds.). *Molecular Tool for Screening Biodiversity*. Chapman and Hall, London Schlink K, Reski R. 2002. Preparing high-quality DNA from Moss (*Physcomitrella patens*). *Plant Mol Biol Rep* 20: 423a-423f.
- Sambrook J, Fritsch EF, Maniatis T. 1989. *Molecular Cloning a Laboratory Manual*. Edisi ke-2. Cold Spring Harbor Laboratory. New York Sharma AD, Gill PK, Singh P. 2002. DNA isolation from dry and fresh samples of polysaccharide-rich plants. *Plant Mol Biol Rep* 20: 415a- 415f.
- Subandiyah, S. 2006. Polymerase Chain Reaction untuk Deteksi atau Identifikasi Patogen Tumbuhan. Beberapa Metode Ekstraksi DNA. Pelatihan dan Workshop Identifikasi DNA dengan Aplikasi PCR. Malang. hlm. 43-50.
- Surzycki, S. 2000. *Basic Techniques in Molecular Biology*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- Tridjatmiko, K.R. 2006. Penggunaan Metode PCR untuk Deteksi Cepat Keragaman DNA. Pelatihan dan Workshop Identifikasi DNA dengan Aplikasi PCR. Malang. hlm. 22-25.



## **Tinjauan Filogenetik Kupu-Kupu *Ornithoptera* spp. Berdasarkan Sekuen Mitokondria ND5 Gen**

**Abdu Masud<sup>1\*</sup> dan Abubakar Abdullah<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Pendidikan Biologi, Universitas Khairun, Ternate

\*Corresponding authors: e-mail: [masudabdu.unk05@gmail.com](mailto:masudabdu.unk05@gmail.com)

Manuscript received: 02-08-2017 Revision accepted: 28--09-2017

### **Abstrak**

*Ornithoptera* spp adalah salah satu kupu-kupu berukuran besar (makro lepidoptera) yang memiliki nilai estetika yang tinggi. Penyebaran kupu-kupu ini ditemukan di wilayah Maluku dan Papua. Salah satu aspek konservasi dari eksistensi kupu-kupu ini adalah database keanekaragaman dan kekerabatan. Oleh karena itu, tujuan dari studi kekerabatan *Ornithoptera* spp adalah untuk mengetahui hubungan kekerabatan *Ornithoptera* spp berdasarkan penanda molekuler gen ND5 pada mitokondria. Hubungan kekerabatan tersebut dapat dilihat dari pohon filogeni yang dikonstruksi berdasarkan *sequence* nukleotida pada gen ND5. *Sequence gen ND5* diperoleh dari *National Center for Biotechnology Information* (NCBI) dan alignment *sequence* untuk konstruksi pohon filogenetik menggunakan program Clustal W yang diakses dari *National Center for Biotechnology Information* (NCBI) secara *online*. Pohon filogenetik menunjukkan bahwa *Ornithoptera alexandea* asal Papua New Guinea merupakan nenek moyang dari *Ornithoptera* spp. *Ornithoptera aesachus* asal Pulau Obi dan *Ornithoptera croesus* asal pulau Bacan merupakan spesies *Ornithoptera* yang paling modern dan memiliki tingkat evolusioner termuda berdasarkan pohon filogenetik.

**Kata kunci:** *Ornithoptera* spp, filogenetik, ND5 gen.

### **Abstract**

*Ornithoptera* spp is one of macrolepidoptera butterflies, its has hight aestehical value. The distribution of butterflies are found in Maluku and Papua region. One aspect as conservation of the exixtence butterflies is the database diversity and genetic relationship. The objectif of the research is to know genetic relationship of *Ornithoptera* spp based on moleculer marker of the ND5 gene mitokondrial. The genetic relationship can be knowed from the phylogenetic tree construction by *sequence* ND5 gene mitocondial. The *Sequence ND5* gene is obstained from the *National Center for Biotechnology Information* (NCBI) and alignment *sequence for the construction phylogenetic tree using* Clustal W program acces from the *National Center for Biotechnology Information* (NCBI) *online*. The phylogenetic tree showed that *Ornithoptera alexandea* from Papua New Guinea is the ancestor for *Ornithoptera* spp. *Ornithoptera aesachus* from Obi island dan *Ornithoptera croesus* from Bacan island is *Ornithoptera*'s most modern spesies and has the youngest evolutionary level by phylogenetic tree.

**Keywords:** *Ornithoptera* spp, phylogenetic, ND5 genes.

## PENDAHULUAN

Salah satu anggota family Papilionidae adalah kupu Ornithoptera spp. Kupu ini merupakan salah satu jenis makrolepidotera yang memiliki nilai estetika yang tinggi (Mastrigt dan Rosariyanto 2005). Sebaran georafis kupu Ornithoptera spp antara lain di wilayah Maluku, Kepulauan Maluku Utara, papua Irian Jaya dan Papua new Guinea. Berdasarkan catatan Entomologis salah satu lokasi penyeberan kupu di wilayah Papua adalah Manokwari baik kawasan Arfak dan kawasan sekitarnya, termasuk wilayah Pantai Utara Manokwari (Hermawanto dkk,2015). Lebih lanjut dijelaskan lokasi penyebaran Ornithoptera di Maluku Utara adalah pulau Bacan, pulau Obi, pulau Halmaera dan Morotai ( Wallace, 1865; Mallet, 2004).

Beberapa spesies dari Ornithoptera spp merupakan kupu endemic dan dalam list status konservasi terancam punah (vulnerable). Jenis kupu-kupu yang endemik di Papua salah satunya adalah jenis *Ornithoptera rothschildi*, kupu endemic pulau Bacan adalah *Ornithoptera croeseus*, kedua kupu ini lebih dikenal dengan jenis kupu-kupu sayap burung. Kupu-kupu sayap burung (*Ornithoptera priamus*) ini bisa hidup di daerah pegunungan yang tingginya mencapai 0-2800 meter dari permukaan air laut. Di ketahui bahwa Cagar Alam Pegunungan Arfak merupakan salah satu wilayah utama distribusi species ini. Selanjutnya Cagar alam gunung Sibela pulau bacan merupakan wilayah utama distribusi *Ornithoptera croesus*.

Kupu-kupu merupakan bagian dari keanekaragaman hayati yang harus dijaga kelestariannya dari kepunahan maupun penurunan keanekaragaman jenisnya. Salah satu studi yang dapat dilakukan terhadap kupu endemic adalah dari bidang sistematika. Similaritas Ornithoptera sp dengan kupu lain dapat diketahui melalui studi taksonomi numerik dengan memanfaatkan data fenetik sebagai karakter. Sedangkan kekerabatannya dapat diketahui melalui konstruksi pohon filogenetik dengan memanfaatkan data molekuler.

Pada saat ini data molekuler organisme dari semua divisi yang berupa *sequence* DNA dapat diakses dengan relatif mudah dari bank data yang menyimpannya. Salah satu data molekuler yang dapat digunakan adalah *sequence* DNA untuk gen mitokondria ND5. Gen tersebut dapat dipergunakan sebagai penanda molekuler dalam penyusunan klasifikasi filogenetik karena gen tersebut terdapat pada mitokondria semua organisme termasuk kupu Ornithoptera spp. Ekspresi dari gen ND5 adalah protein fungsional NADH sub unit 5 yang berfungsi mengkatalisis respirasi sel secara aerob (Tabita *et al.*, 2008).

Dalam klasifikasi filogenetik ini data *sequence gen ND5* pada mitokondria kupu *Ornithoptera* spp yang disimpan di *National Center for Biotechnology Information* (NCBI) akan digunakan untuk mengkonstruksi pohon filogenetik yang menggambarkan kekerabatan evolusioner kupu *Ornithoptera* spp dari Maluku dan Papua. Pohon filogenetik adalah ilustrasi evolusi yang terjadi pada sekelompok organisme yang berasal dari nenek moyang yang sama, yang disusun berdasarkan kesamaan dalam beberapa hal, misalnya gen, protein dan organ (Ochieng *et al.*, 2007).

## METODE

**Bahan:** sekuens gen ND5 yang diunduh dari bank data internasional *National Center for Biotechnology Information* (NCBI).

**Prosedur:** Klasifikasi filogenetik kupu *Ornithoptera* spp ini dibuat dengan memanfaatkan data *sequence DNA* yang disimpan di bank data internasional NCBI dan program untuk konstruksi pohon filogenetik secara *online* yang disediakan oleh *National Center for Biotechnology Information* (NCBI). Identifikasi spesies secara *online* menggunakan data genbank pada NCBI (<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.ncbi>) dengan berbagai nomer akses dengan metode BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) Selanjutnya dilakukan *alligment* dengan menggunakan Clustal W vers. 1.4 (Thompson *et al.*, 1994). Hasil alignment digunakan untuk mengkonstruksi pohon filogenetik yang visualisasinya dilakukan menggunakan program MEGA 6 (Tamura dkk. 2011). Jarak genetik dianalisis menggunakan metode Kimura parameter2 (Kimura, 1980) dan pohon filogenetik menggunakan metode Maximum Likelihood berdasarkan model Tamura-Nei (Tamura & Nei 1993).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data karakter molekular yang diunduh dari NCBI adalah *sequence gen ND5* mitokondria pada 12 spesies kupu *Ornithoptera* spp dengan berbagai kode akses seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Acession Number 12 spesies *Ornithoptera* spp.

Nomor	Kode Accesion Number	Nama spesies
1	AB 04055554 G.I 11990922	<i>O. croesus</i> -Pulau Bacan
2	AB 04055551 G.I 11990924	<i>O. aesacus</i> -Pulau Obi
3	AB 084436 G.I 24450001	<i>O. chimaera</i> -IrianJaya
4	AB 084435 G.I 24459999	<i>O. paradisea</i> -Irian Jaya; Arfak
5	AB 084433 G.I 24459930	<i>O. victoriae</i> -Gela Papua New Guinea
6	AB 04055556 G.I 11990926	<i>O. priamus</i> -Timika Irian Jaya
7	AB 04055553 G.I 11990920	<i>O. meridionalis</i> -Timika Irian Jaya
8	AB 084443 G.I 24459915	<i>O. alexandrae</i> -Papua New Guinea

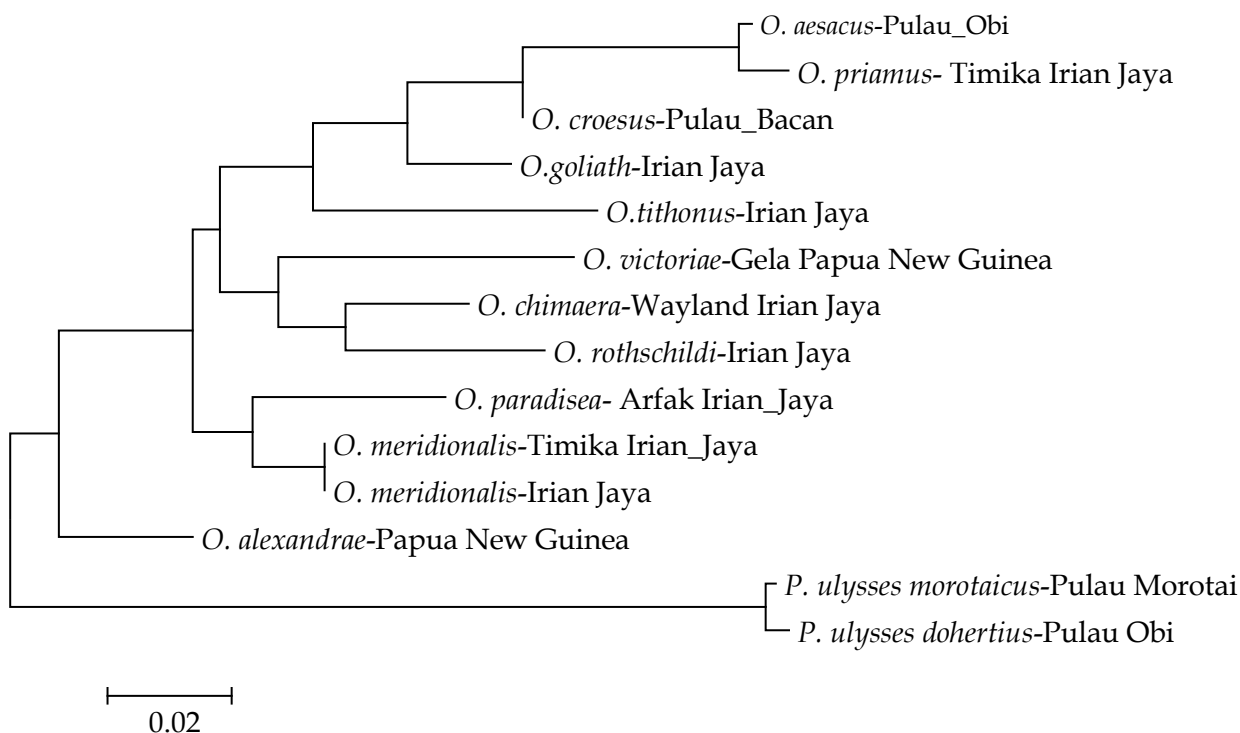
9	AB 04055553	G.I 11990920	<i>O. meridionalis</i> -Irian Jaya
10	AB 084434	G.I 24450097	<i>O. rothschildi</i> -Irian Jaya
11	AB 084433	G.I 24450095	<i>O. goliath</i> -Irian Jaya
12	AB 084432	G.I 24450093	<i>O. tithonus</i> -Irian Jaya
13	LB 242184	GI753050943	<i>P. ulysses morotaicus</i> -Pulau Morotai
14	LB 242183	GI753050942	<i>P. ulysses dohertius</i> -Pulau Obi

Pada data *sequence* gen ND5 yang tersimpan di NCBI memiliki panjang nukleotida kurang lebih 900bp. Jarak genetik dianalisis menggunakan metode Kimura parameter2 (Kimura, 1980) seperti pada table 2 berikut:

Tabel 2. Data Jarak Genetik *Ornithoptera spp.* Berdasarkan gen ND5 mitokondria dianalisis dengan metode Kimura 2 parameter .

<i>O. croesus</i> -Pulau Bacan													
<i>O. aesacus</i> -Pulau Obi	0.037												
<i>O. chimaera</i> -IrianJaya	0.062	0.082											
<i>O. paradisea</i> -Irian Jaya; Arfak	0.062	0.085	0.065										
<i>O. victoriae</i> -Gela Papua New Guinea	0.074	0.074	0.074	0.086									
<i>O. priamus</i> -Timika Irian Jaya	0.042	0.010	0.088	0.091	0.080								
<i>O. meridionalis</i> -Timika Irian Jaya	0.056	0.073	0.056	0.042	0.074	0.079							
<i>O. alexandrae</i> -Papua New Guinea	0.076	0.074	0.083	0.080	0.105	0.077	0.057						
<i>O. meridionalis</i> -Irian Jaya	0.056	0.073	0.056	0.042	0.074	0.079	0.000	0.057					
<i>O. rothschildi</i> -Irian Jaya	0.064	0.070	0.051	0.088	0.085	0.065	0.070	0.074	0.070				
<i>O. goliath</i> -Irian Jaya	0.034	0.073	0.055	0.067	0.085	0.079	0.050	0.082	0.050	0.072			
<i>O. tithonus</i> -Irian Jaya	0.074	0.097	0.085	0.087	0.104	0.098	0.081	0.089	0.081	0.079	0.073		
<i>P. ulysses morotaicus</i> - Pulau Morotai	0.149	0.168	0.159	0.160	0.182	0.176	0.162	0.150	0.162	0.168	0.147	0.170	
<i>P. ulysses dohertius</i> - Pulau Obi	0.156	0.169	0.163	0.164	0.179	0.176	0.162	0.151	0.162	0.168	0.155	0.171	0.005

Nilai jarak genetik pada kupu *Ornithoptera spp* diketahui bahwa *Ornithoptera priamus* memiliki nilai jarak genetik terkecil, selanjutnya *Ornithoptera . aesachus* Obi dan *Ornithoptera goliath* sedangkan *O. thitoni* memiliki nilai jarak genetik terbesar. Selanjutnya data hasil *alignment* menggunakan program Clustal W ver 1.43 yang dilakukan pada *sequence ND5 Ornithoptera spp* dapat digunakan untuk mengkonstruksi pohon filogenetik yang menggambarkan hubungan evolusioner, Pohon filogenetik yang dikonstruksi berdasarkan gen mitokondria ND5 *Ornithoptera spp* seperti Gambar 1.



Gambar 1. Pohon Filogenetik *Ornithoptera* spp. Berdasarkan gen Nd5 Mitokondria

Pada pohon filogenetik tersebut diketahui bahwa terbentuk dari 4 klaster utama dengan outgroup *Papilio Ulyses* spp. Pohon filogenetik selain menunjukkan kekerabatan antar spesies yang diperbandingkan, juga menggambarkan perubahan yang terjadi pada gen penanda untuk masing-masing spesies. Semakin panjang suatu cabang artinya semakin banyak perubahan yang terjadi pada gen penanda selama proses evolusi, akibatnya spesies yang berada pada cabang tersebut dapat dikatakan lebih maju.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan pohon filogenetik di atas diketahui bahwa *Ornithoptera alexandrea* Papua New Guinea merupakan *ancestor* dari *Ornithoptera* spp. Selanjutnya *Ornithoptera paradise* Papua dan *O. meridionalis* Papua merupakan kerabat dekat dalam satu kluster. Kupu *O. victoria* Papua, *O chimera* Papua dan *O. rotschidii* Papua merupakan kerabat dekat dalam satu kluster. Untuk *O. thitoni*, *O goliath*, *O. Croesus*, *O priamus* dan *O aesacus* merupakan kupu *Ornithoptera* spp. kluster termuda dan paling modern. Menurut Ochieng *et al.* (2007) pohon filogenetik tersusun atas

nodus-nodus dan percabangan. Masing-masing nodus menggambarkan proses spesiasi selama terjadinya evolusi. Nodus-nodus ujung mewakili data yang dibandingkan (*operational taxonomic units*), sedangkan nodus internal melambangkan unit nenek moyang (*hypothetical taxonomic unit*). Panjang masing-masing cabang mewakili jumlah perubahan yang terjadi pada karakter yang digunakan sebelum terjadinya separasi berikutnya. Oleh karenanya, karakter yang sangat mirip akan berdekatan di dalam percabangan. Salah satu tahap penting dalam mengkonstruksi pohon filogenetik adalah *alignment*, yaitu membandingkan sisi yang homolog-homolog dan variable-variabel antar *sequence* sehingga diperoleh nilai similaritas.

Hasil analisis filogenetik dalam tulisan ini dapat digunakan sebagai informasi awal dalam kajian biosistemika dan taksonomi kupu kupu di Maluku Utara. Data dalam tulisan ini merupakan analisis awal dalam riset kajian diversitas intraspecies kupu Ornithoptera Croesus endemic pulau Bacan berdasarkan karakter morfologi dan Molekuler. Selanjutnya hasil hasil penelitian berikutnya merupakan databse yang dapat digunakan untuk menentukan strategi konservasi satwa endemic khususnya kupu kupu di Maluku Utara.

## **KESIMPULAN**

Kajian kekerabatan pada kupu Ornithoptera spp menggunakan data molekuler sekuen dari gen ND5 mitokondria pada genbank NCBI diperoleh informasi bahwa terdapat hubungan kekerabatan antara kupu Ornithoptera spp asal Papua, dan Maluku Utara. Kupu Ornithoptera alexanrea asal Papua New Guinea merupakan nenek moyang dari kupu Ornithoptera spp. Kupu Ornithoptera aesachus asal Obi dan Ornithoptera Croesus asal Bacan merupakan kelompok kupu Ornithoptera yang paling modern dengan tingkat evolusi termuda berdasarkan analisis pohon filogenetik.

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

Penulis mengucapkan terimakasih tak terhingga kepada Dr Abdul Hamid A Toha, M.Si dan Dr Sundari M.Pd serta Didik Wahyudi M.Si atas tutorial dan asistensinya dalam Bioinformatika dan analisis data molekuler sehingga penulisan artikel ini bisa terlaksana.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hermawanto Rudi , Rawati Panjaitan, Sepus Fatem. 2015 Kupu-Kupu (Papilionoidea) Di Pantai Utara Manokwari, Papua Barat: Jenis, Keanekaragaman Dan pola distribusi Prosiding Seminar Nasional s Masyarakat Biodiversitas Indonesia. Volume 1, Nomor 6, September 2015 ISSN: 2407-8050 Halaman: 1341-1347
- Mastrigt H van, Rosariyanto E. 2005. Buku Panduan Lapangan Kupu-kupu Untuk Wilayah Mamberamo Sampai Pegunungan Cyclops. Conservation Internasional. Jakarta.
- Mallet, J. 2004. Poulton, Wallace and Jordan: how discoveries in *Papilio* butterflies initiated a new species concept 100 years ago. *Systematics and Biodiversity* 1(4):441-452.
- Ochieng, J. W. , Muigai, A.W.T., and Ude, G.N. 2007. Review: Phylogenetics in plant biotechnology: principles, obstacles and opportunities for resource poor. *African Journal of Biotechnology* Vol. 6 (6): 639-649.
- Tabita, F.R., Hanson, T.E., Satagopan, S., Witte, B.H., and Kreel, N.E. 2008. Review: Phylogenetic and evolutionary relationships of RubisCO and the RubisCO-like proteins and the functional lessons provided by diverse molecular forms. *Phil. Trans. R. Soc. B.* 363: 2629-2640.
- Tamura K., Nei M., and Kumar S. (2004). Prospects for inferring very large phylogenies by using the neighbor-joining method. *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)* 101:11030-11035
- Tamura K., Stecher G., Peterson D., Filipski A., and Kumar S. (2013). MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 6.0. *Molecular Biology and Evolution*30: 2725-2729.
- Wallace , A. R. 1865. On the phenomena of variation and geographical distribution as illustrated by the Papilionidae of the Malayan region. *Transactions of the Linnean Society of London* 25:1-71.

## **Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Masyarakat Pemukiman Atas Laut Di Kecamatan Kota Ternate**

**Wa Ode Rosnawati.<sup>(1)</sup>, Dr. Bahtiar<sup>(2)</sup>, Dra Hasna Ahmad<sup>(2)</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Khairun

<sup>2,3</sup>Dosen Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Khairun

\*Corresponding authors: e-mail: waode@gmail.com

*Manuscript received: 17-08-2017 Revision accepted: 05--10-2017*

### **Abstrak**

Pertumbuhan penduduk yang semakin banyak serta meningkatnya aktivitas masyarakat menjadi dasar adanya pertambahan jumlah sampah yang dihasilkan setiap harinya. Keberadaan sampah dapat menjadikan lahan pencaharian baru bagi sebagian orang, namun tidak menutup kemungkinan sampah dengan jumlah banyak menjadi masalah lingkungan dan kesehatan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengelolaan sampah rumah tangga masyarakat pemukiman atas laut. Jenis penelitian ini adalah penelitian survey yang menggunakan variabel tunggal yaitu pengelolaan sampah rumah tangga masyarakat pemukiman atas laut yang berjumlah 42 KK. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah observasi dan angket. Data dianalisis dengan menggunakan rumus persentase. Hasil analisis data menunjukkan bahwa: Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Masyarakat Pemukiman Atas Laut masih belum maksimal dengan kata lain masih tergolong sangat rendah hal ini dilihat berdasarkan responden dengan nilai persentase kategori nilai tertinggi berada pada responden yang tidak memiliki tempat penampungan sampah sementara didalam rumah, yaitu sebesar 90,47% sedangkan, kategori terendah berada pada responden yang memiliki dan menyediakan tempat penampungan sampah sementara didalam rumah yaitu, dengan persentase 9,53%.

**Kata kunci : Sampah Rumah Tangga, Pemukiman Atas Laut.**

### **Abstract**

Islandic growth one that more and more and increases it society activity becomes basic to mark sense waste amount increase that resulting everyday it. In the presence waste can make new work farm for some people, but doesn't close waste possible by totals a lot of as environment and health problem. This research did by aim to know family waste management settlement society on oceanic. This observational type is observational survey who utilize singles variable which is family waste management settlement society on oceanic total one 42 KK. Instrument who is utilized to gather data is observation and questionnaire. dianalisis's data by use of percentage formula. Analisis's result that point out ' date: Families Waste management Settlement Society On Oceanic still was maximal in other words still its bottommost rank is seen bases respondent with appreciative category percentage assesses supreme lie on Respondent that have no waste relocation place temporary at indoors, which is as big as 90,47% meanwhile, bottommost category lies on respondent that has and make place penampung temporary waste at indoors which is, with percentage 9,53%.

**Key word: Family waste, Settlement On Oceanic.**



## PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk yang semakin banyak serta meningkatnya aktivitas masyarakat menjadi dasar adanya penambahan jumlah sampah yang dihasilkan setiap harinya. Keberadaan sampah dapat menjadikan lahan dan pencarian baru bagi sebagian orang, namun tidak menutup kemungkinan sampah dengan jumlah banyak menjadi masalah bagi kesehatan (Krisnawati, 2012).

Dalam Undang-undang RI No 18 tahun 2008 tentang pengelolaan sampah, sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Batasan ini menyuratkan bahwa setiap aktivitas manusia akan selalu menghasilkan sisa kegiatan yang disebut dengan sampah. Sebagai konsekuensinya timbulan sampah akan terus meningkat seiring dengan meningkatnya aktivitas manusia (Susilowati, 2014).

Lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, mempengaruhi kelangsungan kehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain (Supardi, 2003). Menurut Permen PU nomor: 21/PRT/M/2006 untuk mencapai kondisi masyarakat yang hidup sehat dan sejahtera di masa yang akan datang, akan sangat diperlukan adanya lingkungan pemukiman yang sehat. Dari aspek persampahan, maka kata sehat akan berarti sebagai kondisi yang akan dapat dicapai bila sampah dapat dikelola dengan baik dan benar sehingga bersih dari lingkungan pemukiman didalamnya (Dwiyanto, 2011).

Menurut Wibowo dan Darwin peningkatan kualitas lingkungan terdiri dari berbagai aspek, dan yang sangat berpengaruh adalah pengelolaan sampah di lingkungan pemukiman. Persampahan telah menjadi agenda permasalahan utama yang dihadapi oleh masyarakat dan hampir seluruh Indonesia, yang menjadi faktor keberhasilan tiap pelaksanaan pengelolaan sampah sepenuhnya akan tergantung pada kemauan Pemerintah Daerah atau Kota dan masyarakat, hal ini dapat dimulai melalui pemahaman dan kesadaran akan pentingnya sektor pengelolaan sampah sebagai salah satu pencerminan keberhasilan Kota (Oktaria dan Maryati, 2010).

Menurut Suyono dan Budiman permasalahan sampah dimulai sejak meningkatnya jumlah penduduk sebagai penghasil sampah, dengan masyarakat yang semakin padat. populasi penduduk disuatu area. Untuk daerah pedesaan yang jumlah penduduknya masih relatif sedikit, permasalahan sampah tidak begitu terasa karena jenis sampah yang dihasilkan masih dapat ditanggulangi dengan cara sederhana misalnya dibakar, ditimbun atau dengan cara dibiarkan mengering sendiri. Untuk daerah dengan penduduk padat yang area terbukanya tinggal sedikit, dirasakan bahwa sampah menjadi problem (Mulasari dan Sulistyawati, 2014).

## **Rosnawati dkk. SAMPAH RUMAH TANGGA, PEMUKIMAN ATAS LAUT**

Dalam UU No 18 Tahun 2008, yang dimaksud dengan pengelolaan sampah rumah tangga adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh serta berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah rumah tangga (Susilowati, 2014). Lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, mempengaruhi kelangsungan kehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain (Supardi, 2003).

Menurut Permen PU nomor: 21/PRT/M/2006 untuk mencapai kondisi masyarakat yang hidup sehat dan sejahtera di masa yang akan datang, akan sangat diperlukan adanya lingkungan pemukiman yang sehat. Dari aspek persampahan, maka kata sehat akan berarti sebagai kondisi yang akan dapat dicapai bila sampah dapat dikelola secara baik sehingga bersih dari lingkungan pemukiman dimana manusia beraktifitas di dalamnya (Dwiyanto, 2011). Derajat kesehatan masyarakat ditentukan oleh kondisi lingkungan serta faktor lingkungan yang merupakan unsur penentu kesehatan bagi masyarakat setempat dan apabila terjadi perubahan pada lingkungan disekitar manusia, maka akan terjadi perubahan pada kondisi kesehatan lingkungan masyarakat tersebut (Setyowati dkk. 2012).

Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 mengenai Pengelolaan Sampah, yang dimaksud dengan sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia atau proses alam yang berbentuk padat atau semi padat berupa zat organik atau anorganik, yang dapat terurai atau tidak dapat terurai, yang dianggap sudah tidak berguna lagi dan dibuang ke lingkungan. Secara umum sumber timbulan sampah dibedakan atas 7 (tujuh) kategori, yaitu pemukiman, kawasan komersial, kawasan perkotaan, kawasan industri, ruang terbuka, lokasi pengolahan, dan kawasan pertanian (Pandie, 2013).

Sampah merupakan konsekuensi dari adanya aktivitas manusia yang menghasilkan buangan atau sampah, pengolahan yang ada saat ini hanya terbatas pada pengolahan sampah secara konvensional yaitu hanya diangkut dari tempat penghasil sampah ke TPS dan kemudian hanya dibuang begitu saja ke TPS tanpa dilakukan pengolahan terlebih dahulu, padahal aturan prosedur pengelolaan sampah yang harus dilakukan yaitu pengumpulan sampah kemudian didaur ulang dan dibuang ke Tempat Pembuangan Sementara, kemudian DKPP melakukan pengangkutan sampah yang akan dibuang di Tempat Pembuangan Akhir (Jalaludin, 2015).

Tujuan dalam penelitian ini adalah, untuk mengetahui Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Masyarakat Pemukiman Atas Laut di Kecamatan Kota Ternate.

### **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian ini adalah penelitian survei. Survei dilakukan dengan tujuan untuk Mengetahui Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Masyarakat Pemukiman Atas Laut. Penelitian ini

dilaksanakan pada bulan Juni 2016. Dan bertempat di beberapa lokasi diantaranya Kelurahan Kasturian, Kelurahan, Salero, Kelurahan Mangga dua, dan Kelurahan Bastiong Karance.

Variabel dalam penelitian ini adalah variabel tunggal yaitu *Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Masyarakat Pemukiman Atas Laut*. Populasi dalam penelitian ini adalah masyarakat pemukiman atas Laut di Kecamatan Kota Ternate dengan jumlah 42 Kepala Keluarga (KK), yang tersebar pada beberapa tempat yakni, Kelurahan Kasturian Pantai, Kelurahan Salero Pantai, Kelurahan Mangga dua Pantai dan Kelurahan Bastiong Karance Pantai. Sampel dalam penelitian ini adalah masyarakat "pemukiman atas laut" sebesar 35% apabila subjek kurang dari 100, lebih baik diambil semua sehingga menjadi penelitian populasi, jika subjek lebih besar dapat diambil antara 20-25% (Arikunto, 2002). Penentuan sampel yaitu dengan menggunakan metode *proporsional random sampling*. Data yang telah dikumpulkan akan dianalisis dengan menggunakan rumus presentasi, (Sudjana, 1988). Nilai presentase pada pengelolaan sampah rumah tangga masyarakat pemukiman atas laut ditafsirkan dalam kalimat kualitatif dengan angka 0 - 40% rendah, 41 - 70% sedang, 71 - 100% tinggi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis data, terdapat 4 atau 9,53% responden memiliki atau menyediakan tempat penampungan sampah sementara didalam rumah dengan alasan tidak memiliki tempat pembuangan sampah yang langsung dibuang ke laut dan mereka juga terlalu sibuk dengan pekerjaan, sehingga setiap sampah yang ada harus ditampung terlebih dahulu, setelah itu baru dibuang ke laut.

Berdasarkan hasil analisis data, terdapat 38 atau 90,47% responden tidak memiliki tempat penampungan sampah sementara didalam rumah, dengan alasan setiap sampah yang ada langsung dibuang ke laut sehingga tidak perlu menyiapkan tempat penampungan sampah di rumah. Mereka juga tidak melakukan pemilahan antara sampah basah dan sampah kering pada tempat penampungan yang berbeda

Tabel 4.1 Persentase Antara Responden yang Memiliki Penampungan Sampah dan Responden yang Tidak Memiliki Penampungan Sampah

No.	Responden	Frekuensi	Persentase
1.	Memiliki penampungan sampah	4	9,53 %
2.	Tidak memiliki penampungan sampah	38	90,47%
	Jumlah	42	100%

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat bahwa terdapat 4 atau 9,53 % responden yang memiliki tempat penampungan sampah dan sebanyak 38 atau 90,47% responden tidak memiliki tempat penampungan sampah. Hal ini menunjukkan bahwa pengelolaan sampah rumah tangga masyarakat pemukiman atas laut masih sangat rendah yaitu, dilihat dari responden dengan

kategori persentasi tertinggi berada pada responden yang tidak memiliki tempat penampungan sampah sementara dalam rumah.

Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh bahwa terdapat 4 atau 9,53% responden yang melakukan pemilahan sampah. Sementara 38 atau sebanyak 90,47% responden tidak melakukan pemilahan sampah dengan alasan bahwa setiap sampah yang ada langsung dibuang ke laut, sehingga tidak perlu dilakukan pemilahan untuk setiap jenis sampah

Tabel 4.2 Persentase Responden dalam Pemilahan Sampah Rumah Tangga

No.	Responden	Frekuensi	Persentase
1.	Responden yang memilah sampah	4	9,53 %
2.	Responden yang tidak memilah sampah	38	90,47%
	Jumlah	42	100%

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa kategori persentase terendah berada pada responden yang melakukan pemilahan sampah rumah tangga, sedangkan kategori persentase responden yang tertinggi berada pada responden yang tidak melakukan pemilahan sampah rumah tangga. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat pemukiman atas laut masih kurang memahami tentang cara pemilahan sampah dengan benar. Kurangnya pengetahuan akan pemilahan

sampah oleh masyarakat yang tinggal di pemukiman atas laut mengatakan tidak pernah mendapatkan penyuluhan dari pihak pemerintah sehingga, masyarakat tersebut tidak melakukan pemilahan sampah rumah tangga dengan alasan bahwa setiap sampah yang ada langsung dibuang ke laut. Sampah memiliki keuntungan yaitu efisiensi sampah menjadi bentuk baru yang lebih bermanfaat. Keuntungan lain dari kegiatan ini adalah dapat memangkas biaya transportasi pengangkut sampah serta mengurangi beban TPA dalam menampung sampah (Alfiandra, 2009).

Sedangkan menurut Fadillah, 2012 menjelaskan bahwa perempuan memiliki peran ganda dalam mengelola sampah mulai dari pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan dan pembuangan, dan sekaligus perempuan memberi manfaat yang lebih besar dari sekedar mengelola sampah.

Manfaat dimaksud antara lain dalam hal 1) pemberdayaan kaum perempuan terutama yang berkaitan dengan peningkatan pendapatan ekonomi; 2) pendidikan dan penyadaran kepada anak-anak terkait dengan pentingnya kegiatan pengumpulan sampah dengan cara menyuruh, menasehati, menjelaskan dan memberikan contoh praktis.

Berdasarkan hasil analisis data, terdapat 1 atau 2,38% responden yang memanfaatkan sampah jenis plastik dengan produk yang dihasilkan yaitu bunga hias dan lampu hias. Sedangkan 41 atau 97,67% responden tidak memanfaatkan sampah jenis apapun dengan alasan karena setiap sampah yang ada langsung dibuang ke laut.

Tabel 4.3 Persentase Antara Responden yang Memanfaatkan Sampah Untuk Kebutuhan Rumah Tangga.

No.	Responden	Frekuensi	Persentase
1.	Memanfaatkan jenis sampah	1	2,38%
2.	Tidak memanfaatkan jenis sampah	41	97,62%
	Jumlah	42	100%

Berdasarkan tabel diatas terlihat hanya 4 atau 2,38% responden yang memanfaatkan jenis sampah kering dengan produk yang dihasilkan, bunga hias dan lampu hias, sedangkan 97,62% responden tidak memanfaatkan jenis sampah apapun hal ini dikarenakan responden tersebut kurang memahami tentang bagaimana cara memanfaatkan sampah, selain hal demikian ada faktor lain yang menjadi alasan utama yaitu, karena setiap sampah yang ada langsung dibuang ke laut. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan sampah pada masyarakat pemukiman atas laut masih sangat rendah. Menurut Kadir (2012) mengatakan bahwa sampah rumah tangga dapat bermanfaat seperti jenis sampah plastik dapat digunakan sebagai pengganti minyak tanah atau sumber bahan bakar cair. Sedangkan menurut Aizah (Kadir 2012). Mengatakan bahwa sampah plastik merupakan material yang secara luas dikembangkan dan digunakan sejak abad ke-20 yang berkembang secara luar biasa penggunaannya dari hanya beberapa ratus ton pada tahun 1930-an, menjadi 220 juta ton/tahun pada tahun 2005.

**Volume Sampah KK/kg/hari**

Berdasarkan hasil analisis data terhadap 42 responden, volume sampah yang dihasilkan oleh setiap rumah tangga pada masyarakat pemukiman atas laut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 4 Volume Sampah yang Dihasilkan Oleh Masyarakat Pemukiman Atas Laut

No.	Banyaknya Responden	Sampah yang Dihasilkan Setiap Rumah Tangga	
1	42	Per hari	Konversi ke Bulan
2		2,5 kg	75 kg
	Rata-rata	1,97 kg	59,0 kg

## **Rosnawati dkk. SAMPAH RUMAH TANGGA, PEMUKIMAN ATAS LAUT**

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat bahwa volume sampah yang dihasilkan oleh beberapa Kelurahan Kota Ternate pada setiap rumah tangga (KK) mencapai 1-5 kg/hari dengan rata-rata 1,97 secara keseluruhan, sedangkan jika dikonversikan ke dalam satuan bulan mencapai 75 kg/bulan pada setiap rumah tangga dengan rata-rata 59,0 secara keseluruhan. Hal ini menunjukkan bahwa volume sampah yang dihasilkan oleh masyarakat yang ada cukup banyak, sehingga jika tidak ditangani oleh pemerintah setempat maka hal tersebut akan mengganggu kenyamanan bagi masyarakat khususnya yang tinggal diatas laut, karena jika hal tersebut terjadi pada setiap bulannya yaitu dilihat dari banyak/ rata-rata volume sampah yang dihasilkan setiap harinya yaitu; 1,97 Kg/KK.

Banyaknya volume sampah yang dihasilkan oleh masyarakat akan memicu terjadinya kerusakan lingkungan, yang akhirnya akan mengganggu kenyamanan bagi masyarakat pemukiman atas laut, jika tidak ditanggulangi. Untuk itu perlu adanya pengelolaan sampah yang baik agar masyarakat dapat hidup aman dan tentram. Namun, berdasarkan analisis data angket menunjukkan bahwa ada beberapa faktor-faktor yang menjadi alasan responden membuang sampah ke laut yaitu 1) karena tidak ada sarana yang di sediakan oleh pemerintah daerah, 2) dengan membuang langsung ke laut maka sampah tersebut akan di bawa oleh terpaan ombak dan 3) karena tinggal di atas laut.

Selain tiga faktor yang ada diatas, masyarakat mengatakan bahwa tidak ada TPS Khusus yang disediakan oleh Pemerintah/Warga setempat disekitar tempat tinggal mereka sehingga setiap sampah yang ada langsung dibuang ke laut. Hal ini menunjukkan bahwa Pemerintah setempat kurang fasilitasi yang cukup bagi masyarakat tersebut, sehingga banyak responden yang mengatakan bahwa, harus disediakan penampungan sampah sementara di tempat tinggal mereka antara lain 1) perahu pengangkut sampah, 2) gerobak pengangkut sampah dan 3) truk pengangkut sampah.

Berdasarkan alasan serta keluhan dari masyarakat tersebut (masyarakat pemukiman atas laut) mengatakan bahwa membuang sampah diatas laut dapat mencemari lingkungan sekitar tempat tinggal bagi masyarakat yang tinggal diatas laut, hal tersebut sudah dipahami oleh masyarakat pemukiman atas laut tetapi karena kurangnya serta tidak ada fasilitas yang disediakan oleh Pemerintah setempat sehingga masyarakat tersebut tetap membuang sampah ke laut. Adapun yang menjadi kendala utama dalam pengelolaan sampah bagi masyarakat pemukiman atas laut yaitu, karena tidak tersedianya tempat penampungan sampah khusus yang disediakan oleh pemerintah setempat, sehingga sampah yang dihasilkan oleh masyarakat tersebut langsung dibuang ke laut dengan alasan bahwa tidak perlu dilakukan pengumpulan sampah.

Selain hal demikian masyarakat juga mengatakan bahwa jauh dari tempat sampah sementara, dan masyarakat juga mengatakan bahwa tidak pernah mendapatkan penyuluhan tentang cara pengelolaan sampah dengan benar dari pihak manapun, sehingga sampah yang dihasilkan langsung dibuang ke laut.

Masyarakat sangat setuju jika dibentuk kepanitiaan khusus yang menangani sampah rumah tangga dengan alasan bahwa agar mereka tidak lagi membuang sampah disembarang tempat.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa presentasi pengelolaan sampah rumah tangga masyarakat pemukiman atas laut seperti yang terlihat pada pernyataan (2,3,4,10,11,12,13,14,15,16, 17,18), tentang pengumpulan sampah yaitu sebesar 90,47% responden tidak menyediakan tempat penampungan sampah dalam rumah, sedangkan 9,53% responden menyediakan tempat penampungan sampah dalam rumah.

Kemudian untuk pemanfaatan sampah terlihat pada pernyataan (8,9, 24,25), sebanyak 97,62% responden tidak memanfaatkan sampah, dan 2,38% responden memanfaatkan sampah kering/plastik.

Sedangkan untuk pemilahan sampah terlihat pada pernyataan (6,7,19,20,21,22,23), sebanyak 90,47% responden tidak melakukan pemilahan sampah dan hanya 9,53% responden melakukan pemilahan sampah.

Sedangkan untuk volume sampah yang dihasilkan masyarakat terlihat pada pernyataan (26), rata-rata volume sampah yang dihasilkan yaitu sebanyak 1,9 kg/hari/KK dengan persentase 4,52% dan berada pada persentase/kategori rendah. Jadi, dapat disimpulkan bahwa pengelolaan sampah rumah tangga masyarakat pemukiman atas laut masih tergolong rendah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfiandra. 2009. Kajian partisipasi masyarakat yang melakukan pengelolaan persampahan 3R di Kelurahan Ngaliyan, Kalipancur Kota Semarang tesis. Semarang (ID): Universitas Diponegoro.
- Dwiyanto B. Munas, 2011, Model Peningkatan Partisipasi Masyarakat Dan Penguatan Sinergi Dalam Pengelolaan Sampah Perkotaan. *Jurnal Ekonomi Pembangunan* Vol (12): 239-256.
- Fadillah A.2015, Implementasi Peraturan Daerah Kota Samarinda Nomor 02 Tahun 2011 Tentang Pengelolaan Sampah.*Jurnal Ilmu Pemerintahan* Vol (2): 1083-1097.
- Jalaludin A. M, 2015, Peran Dinas Kebersihan, Pertamanan Dan Pemakaman\ (Dkpp). Pengelolaan Sampah Di Kota Tarakan. *Jurnal Administrasi Negara* Vol (4): 1048 - 1059.

## Rosnawati dkk. SAMPAH RUMAH TANGGA, PEMUKIMAN ATAS LAUT

- Krisnawati T. O, 2012, Pengelolaan Sampah Domestik Masyarakat Dan Jumlah Titik Sampah Di Tepi Sungai Code Wilayah Gondolayu Sampai Ringroad Utara Yogyakarta *Skripsi*.
- Kadir, 2012. Kajian Pemanfaatan Sampah Plastik Sebagai Sumber Bahan Bakar Cair. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Vol (3): 1-6*.
- Mulasari dan Sulistyawati, 2014, keberadaan tps legal dan tps ilegal di kecamatan godean kabupaten sleman. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Vol (2): 122-130*.
- Mulasari dan Sulistyawati, 2014, keberadaan tps legal dan tps ilegal di kecamatan godean kabupaten sleman. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Vol (2): 122-130*.
- Naryono dan Soemarno, 2013, Perancangan Sistem Pemilahan, Pengeringan dan Pembakaran Sampah Organik Rumah Tangga *Indonesia Green Technology Jurnal Vol (2): 27-36*
- Oktaria. D, 2012 Studi Pengelolaan Persampahan Permukiman Formal dan Informal di Kota Depok. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota B SAPPK VAN Vol (2): 1-13*.
- Susilowati L. E, 2014, Peran Perempuan Dalam Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Berbasis Program 4p Di Wilayah Pesisir Desa Labuhan Haji - Lombok Timur. *Jurnal penelitian Uram Vol (18): 96-105*.
- Supardi H. I, 2003, *Lingkungan Hidup dan Kelestariannya*. P. T. Alumni Bandung.
- Setyowati dkk, 2012, Pengetahuan dan Perilaku Ibu Rumah Tangga dalam Pengelolaan Sampah Plastik. *Artikel Penelitian*.





E-ISSN-2580-7129  
Print- ISSN-1978-610X

## TECHNO: JURNAL PENELITIAN

Jurnal homepage: <http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/Techno>  
Volume 06 Nomor 01 Mei 2017

### DAFTAR NAMA PENELAHAH AHLI (MITRA BESTARI)

Semua naskah yang dimuat dalam TECHNO: JURNAL PENELITIAN Volume 06 Nomor 02 Oktober 2017, telah ditelaah oleh penyunting ahli (Mitra Bestari). Nama mitra bestari sebagai berikut.

No	Nama	Bidang Keahlian	Asal Universitas
1	Onrizal, S.Hut., M.Si., Ph.D.	Forest ecology and conservation	Universitas Sumatera Utara
2	Dr. Ir. Harmonis Rante, ST., MT.	Teknik Sipil	Universitas Cenderawasih
3	Ahmad Zubair Sultan, Ph.D	Manufacturing Tech	Politeknik Negeri Ujung Pandang
4	Ahmad Rizal Sultan, ST, MT, Ph.D	Teknik Elektro	Politeknik Negeri Ujung Pandang
5	Dr. Sulfahri	Biologi	Universitas Hasannudin

Editor TECHNO: JURNAL PENELITIAN memberikan penghargaan yang setinggi-tingginya dan terimakasih sebanyak-banyaknya kepada para penelaah ahli (Mitra Bestari) atas bantuan dan kerjasamanya.

# PEDOMAN PENULISAN

## Judul Naskah Publikasi Maksimum 12 Kata dlm bhs.Ind

(Center, Book Antiqua 16, maks 12 kata Bhs. Ind. or 10 words in English )

**Penulis Pertama<sup>\*1</sup>, Penulis Kedua, Penulis Ketiga<sup>3</sup> dst...**

<sup>1,2</sup>Institution/affiliation; addres, telp/fax of institution/affiliation

<sup>3</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, FMIPA Unkhair, Ternate

e-mail: <sup>\*</sup>[nnn@nnnnnnnn.nnn](mailto:nnn@nnnnnnnn.nnn), <sup>2</sup> [nnn@nnnnnnnn.nnn](mailto:nnn@nnnnnnnn.nnn) x, <sup>3</sup> [nnn@nnnnnnnn.nnn](mailto:nnn@nnnnnnnn.nnn)

### *Abstrak*

Abstrak Maksimal 200 kata berbahasa Indonesia dan berbahasa Inggris dicetak miring dengan Times New Roman 10 point. Abstrak harus jelas, deskriptif dan harus memberikan gambaran singkat masalah yang diteliti. Abstrak meliputi **alasan pemilihan topik atau pentingnya topik penelitian, metode penelitian dan ringkasan hasil penelitian**. Abstrak harus diakhiri dengan komentar tentang pentingnya hasil atau kesimpulan singkat.

**Kata kunci:** 3-5 kata kunci (dimiringkan)

### **PENDAHULUAN**

Pendahuluan menguraikan latar belakang permasalahan yang diselesaikan, isu-isu yang terkait dengan masalah yg diselesaikan, ulasan penelitan yang pernah dilakukan sebelumnya oleh peneliti lain yg relevan dengan penelitian yang dilakukan.

### **METODE PENELITIAN**

Penyajian metode memerlukan acuan pustaka, apabila sudah pernah dipublikasi sebelumnya dan hal ini mencerminkan seberapa valid metode yang digunakan. Dalam bab ini memuat lokasi, penelitian, bahan dan alat, metode penelitian, prosedur kerja dan analisis data.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pembahasan terhadap hasil penelitian dan pengujian yang diperoleh disajikan dalam bentuk uraian teoritik, baik secara kualitatif maupun kuantitatif.

### **TABEL DAN GAMBAR**

#### **Tabel**

Judul tabel dan keterangan yang diperlukan ditulis dalam bahasa Indonesia dengan jelas dan singkat. Tabel harus diberi nomor. Penggunaan tanda koma (,) dan titik (.) pada angka di dalam tabel masing-masing menunjukkan nilai pecahan desimal dan kebulatan seribu. Penggunaan garis vertikal dalam tabel sebaiknya dihindari. Seperti contoh berikut:



## **SARAN**

Saran-saran untuk untuk penelitian lebih lanjut untuk menutup kekurangan penelitian. Tidak memuat saran-saran diluar untuk penelitian lanjut.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada xxx yang telah memberi dukungan **financial** terhadap penelitian ini atau penulis mengucapkan terima kasih kepada pembantu peniliti pada saat proses pengmpulan informasi (data) baik di laboratorium maupun di lapangan.

## **PENULISAN DAFTAR PUSTAKA**

**Buku** dengan urutan penulisan: Penulis, tahun, *judul buku* (harus ditulis miring) volume (jika ada), edisi (jika ada), nama penerbit dan kota penerbit .

Robert, B. C., 2005, *Digital Learning Processing*, Vol. 1, Ed.2, Prentice Hall, New Jersey.

**Buku Terjemahan** dengan urutan penulisan: Penulis asli (nama depan, tengah. (disingkat), belakang. (disingkat)), tahun buku terjemahan, *judul bukuterjemahan* (harus ditulis miring), volume (jika ada), edisi (jika ada), (diterjemahkan oleh : nama penerjemah), nama penerbit terjemahan dan kota penerbit terjemahan.

Ramulan, S. K., 2004, *Pendidikan Indoneia*, Vol. 1, Ed.2, diterjemahkan oleh Poroco, Offset, Yogyakarta.

**Artikel dalam Buku** dengan urutan penulisan: Penulis artikel, tahun, *judul artikel* (harus ditulis miring), nama editor, *judul buku* (harus ditulis miring), volume (jika ada), edisi (jika ada), nama penerbit dan kota penerbit.

Wyatt, J. C, dan Spiegelhalter, D., 1991, *Field Trials of Medical Decision-Aids: Potential Problems and Solutions*, Clayton, P. (ed.): *Proc. 15th Symposium on Computer Applications in Medical Care*, Vol 1, Ed. 2, McGraw Hill Inc, New York.

### ***Pustaka dalam bentuk artikel dalam majalah ilmiah:***

Urutan penulisan: Penulis, tahun, judul artikel, *nama majalah* (harus ditulis miring sebagai singkatan resminya), nomor, volume dan halaman.

Alves, R.R.N., and I.L. Rosa., 2008, Medicinal animals for the treatment of asthma in Brazil. *J Altern Complem Med*. Vol.14 (4): 350-351

### ***Pustaka dalam bentuk artikel dalam seminar ilmiah:***

**Artikel dalam prosiding seminar** dengan urutan penulisan: Penulis, tahun, judul artikel, *Judul prosiding Seminar* (harus ditulis miring), kota seminar, tanggal seminar.

Wyatt, J. C, Spiegelhalter, D, 2008, *Field Trials of Medical Decision-Aids: Potential Problems and Solutions*, *Proceeding of 15th Symposium on Computer Applications in Medical Care*, Washington, May 3.

**Pustaka dalam bentuk Skripsi/Tesis/Disertasi** dengan urutan penulisan: Penulis, tahun, judul skripsi, *Skripsi/Tesis/Disertasi* (harus ditulis miring), nama fakultas/ program pasca sarjana, universitas, dan kota.

Prasetya, E., 2006, Case Based Reasoning untuk mengidentifikasi kerusakan bangunan, *Tesis*, Program Pasca Sarjana Ilmu Komputer, Univ. Gadjah Mada, Yogyakarta.

**Pustaka dalam bentuk Laporan Penelitian:**

Urutan penulisan: Peneliti, tahun, judul laporan penelitian, *nama laporan penelitian* (harus ditulis miring), nama proyek penelitian, nama institusi, dan kota.

Ivan, A.H., 2005, Desain target optimal, *Laporan Penelitian Hibah Bersaing*, Proyek Multitahun, Dikti, Jakarta.

**Pustaka dalam bentuk artikel dalam internet** (tidak diperkenankan

melakukan sitasi artikel dari internet yang tidak ada nama penulisnya):

**Artikel majalah ilmiah versi cetakan** dengan urutan penulisan: Penulis, tahun, judul artikel, *nama majalah* (harus ditulis miring sebagai singkatan resminya), nomor, volume dan halaman.

Wallace, V. P. , Bamber, J. C. dan Crawford, D. C. 2000. Classification of reflectance spectra from pigmented skin lesions, a comparison of multivariate discriminate analysis and artificial neural network. *Journal Physical Medical Biology* , No.45, Vol.3, 2859-2871.

**Artikel majalah ilmiah versi online** dengan urutan penulisan: Penulis, tahun, judul artikel, *nama majalah* ((harus ditulis miring sebagai singkatan resminya), nomor, volume, halaman dan alamat website.

Xavier Pi-Sunyer, F., Becker, C., Bouchard, R.A., Carleton, G. A., Colditz, W., Dietz, J., Foreyt, R. Garrison, S., Grundy, B. C., 1998, Clinical Guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults, *Journal of National Institutes of Health*, No.3, Vol.4, 123-130, :[http://journals.lww.com/acsm-msse/Abstract/1998/11001/paper\\_treatment\\_of\\_obesity.pdf](http://journals.lww.com/acsm-msse/Abstract/1998/11001/paper_treatment_of_obesity.pdf).

**Artikel umum** dengan urutan penulisan: Penulis, tahun, judul artikel, *alamat website* (harus ditulis miring), diakses tanggal ...

Borglet, C, 2003, Finding Association Rules with Apriori Algorithm, <http://www.fuzzy.cs.uniagdeburg.de/~borglet/apriori.pdf>, diakses tgl 23 Februari 2007.

**Catatan.** Daftar Pustaka hanya memuat semua pustaka yang diacu pada naskah tulisan, bukan sekedar pustaka yang didaftar. Pustaka ditulis berdasarkan pada urutan abjad.



9 772580 712000