

MORFOMETRI KEPITING TAPAL KUDA DARI DAERAH SUNGAI NIPAH DAN AIR BANGIS SUMATERA BARAT

Ramadhan Sumarmin¹⁾, Abdu Razak²⁾, M. Ichsan Fajri³⁾

¹⁾ Staf Pengajar Jurusan Biologi, Universitas Negeri Padang

²⁾ Staf Pengajar Jurusan Biologi, Universitas Negeri Padang

³⁾ Alumni Jurusan Biologi, Universitas Negeri Padang

Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar, Padang, 25131

ramadhan_unp@yahoo.com¹⁾

ABSTRACT

Horseshoe crabs are arthropods that mainly live in shallow and sandy bottom beds. Horseshoe crabs are animals that have survived for about 400 million years on Earth and have very less evolution on their characters. Horseshoe crabs are also found in the western coastal areas of West Sumatra province, especially in Air Bangis and Sungai Nipah areas. Morphometry is an effective way of studying variations, changes in size, and shape changes in an organism. Morphometric analysis of the morphological structure can assist in the identification and classification of a species that inhabits two different places. This study aims to determine the morphometry of the species in Air Bangis and Sungai Nipah.

This research is a descriptive research. Sampling was done by cluster random sampling method. Samples were taken once a month during the full moon with a maximum sample was 5. Measurements carried out in-situ in the biology lab. Morphometric analysis were performed using the Minitab v.17.

Based on the results of the study, species found on both place was *Tachypleus tridentatus* and the morphometry of horseshoe crabs at Air Bangis and Sungai Nipah interrelated and represent 91.3% of the population of the two areas of research locations. This means that species from both regions do not experience any morphometric structure changes. The researcher suggests to conduct further research on chromosomal morphometry to ensure that species from both regions are the same species.

Keywords — morfometry, horseshoe crabs

PENDAHULUAN

Kepiting tapal kuda merupakan *arthropoda* menyerupai krustasea, tetapi karena sangat berbeda dengan krustasea ia dikelompokkan ke dalam subphylum *Chelicerata*. Secara taksonomis hewan ini termasuk Filum *Arthropoda* karena memiliki ruas pada tubuhnya, Kelas *Merostomata* karena memiliki mulut pada ujung proksimal dan kaki renang pada ujung distal dan tubuh terbagi atas *prosoma* dan *opisthosoma*, Ordo *Xiphosura* yang berarti memiliki ekor seperti pedang. Kepiting tapal kuda termasuk ke dalam Famili *Limulidae* yang hanya terdiri dari 3 genus saja yaitu *Limulus*, *Carcinoscorpius*, dan *Tachypleus* (Cleveland, 2008).

Kepiting tapal kuda dikenal sebagai *living fossils* dan *phylogenetics relicts* (Selander *et al.*, 1970), memiliki empat spesies yang bertahan hidup hingga saat ini, dimana tiga dari empat spesies tersebut ditemukan di perairan Indonesia. Spesies pertama yaitu *Carcinoscorpius rotundicauda* atau dikenal dengan "*Mangrove Horseshoe Crab*", ditemukan di wilayah Asia Tenggara, memiliki cangkang depan seperti huruf "w" yang membulat dengan duri badan pendek pada *opisthosoma*-nya dan ekor berbentuk bulat dan panjang. Eksoskeleton pada umumnya berwarna coklat keabu-abuan, dengan diameter 15-20 cm.

Spesies kedua adalah *Tachypleus gigas* yang memiliki bentuk lebih membulat daripada jenis lainnya, dan memiliki

duri panjang pada *opisthosoma*-nya. Ekor jenis ini memiliki bentuk segitiga dan ujungnya meruncing. Kepiting ini dapat ditemukan di wilayah Asia Timur, Asia Tenggara, hingga Asia Selatan. Eksoskeleton pada umumnya berwarna kuning gelap keabu-abuan, dengan diameter sekitar 25-30 cm. Ukuran jantan lebih kecil daripada betina.

Spesies ketiga, *Tachypleus tridentatus* atau disebut "*Chinese Horseshoe Crab*", ditemukan di wilayah perairan Cina, hingga ke Asia Tenggara termasuk Indonesia, dan memiliki warna yang lebih mencolok serta duri yang lebih mencuat di karapasnya. Eksoskeleton pada umumnya berwarna kuning kecoklatan dengan diameter tubuh sekitar 10-25 cm. Spesies terakhir adalah *Limulus polyphemus*, disebut juga dengan "*Atlantic Horseshoe Crab*", dan hanya ada di wilayah Atlantik Utara hingga teluk Meksiko.

Menurut Hickman (2008), kepiting tapal kuda hidup bisa lebih dari setengah meter panjangnya ketika sudah dewasa. Tubuhnya dibagi menjadi *prosoma* di depan dan *opisthosoma*, atau perut di belakang. *Prosoma* ditutupi dari atas oleh *dorsal* perisai *prosomal*, atau karapas berbentuk tapal kuda. Menuju area bagian tengah perisai *dorsal* terdapat bagian yang menonjol yang disebut *lobus* jantung. Pada bagian ini terdapat dua buah mata yang ukurannya kecil disebut *ocelli*. Menjelang sisi perisai *dorsal* terdapat sepasang mata berbentuk gunung yang berbeda dengan mata sebelumnya. Bagian ini menopang kedua mata yang memiliki banyak lensa individu seperti yang dipunyai serangga atau

krustasea. Dalam beberapa fosil kepiting tapal kuda punggung mata bergabung menjadi panjang, ke belakang searah (*ophthalmic*) duri punggung. Dua sudut di belakang perisai *dorsal* disebut sudut *genal*. Dalam spesies modern, masing-masing menuju ke suatu titik yang tumpul, namun dalam beberapa fosil mereka lebih merentang lagi ke belakang searah (*genal*) dengan duri punggung. Jika dibalikkan *prosoma*-nya akan terlihat agak seperti mangkuk sup yang berisi serangkaian kaki. Mereka makan dengan mengocok sedimen di bawahnya dan menggunakan kaki untuk mengambil setiap hewan buruan yang terjebak di bawah tubuhnya yang seperti mangkuk dan meneruskannya ke dalam saluran makanan di belakang mulut. Alur ini dibentuk oleh segmen kaki pertama, yang disebut *coxae*, yang berkedudukan di samping, berbaris membentuk ruang yang menghadap ke dalam gigi. *Coxae* khusus untuk 'mengunyah' ini disebut *gnathobases* dan dapat dipindahkan dari satu sisi ke sisi lain untuk memecah makanan menjadi potongan-potongan kecil, yang kemudian diteruskan ke depan menuju mulut.

Melihat persebarannya, sebagaimana dikatakan oleh Sekiguchi (1988), tercatat bahwa kepiting tersebut juga ada di pantai Sumatera Barat yaitu di daerah Sungai Nipah, Pesisir Selatan dan Air Bangis, Pasaman. Namun belum banyak diketahui genus dan spesies apa yang dominan di daerah tersebut, sehingga perlu diteliti melalui kajian morfometri untuk menentukan kepiting tapal kuda yang terdapat di kedua daerah tersebut.

Morfometri merupakan peneraan pengukuran morfologi meliputi ukuran panjang, berat dan skala kondisi fisik berdasarkan standar morfologi tubuh sesuai fase hidup hewan. Morfometri dimaksudkan untuk mengukur bagian tubuh penting pada hewan, agar diketahui kisaran ukurannya disetiap fase pertumbuhan masing-masing jenis-spesies hewan, sehingga informasi untuk determinasi taksa lebih lengkap dan akurat (Helfman, 1994).

Morfometri merupakan cara yang efektif untuk mempelajari variasi dan perubahan ukuran dan bentuk pada organism, menggambarkan ukuran kuantitatif dari bagian tubuh organisme yang berbeda, khususnya untuk membandingkan perbedaan organisme hidup yang berbeda. Pengukuran diambil dari satu titik ke titik lain tanpa melalui lengkungan badan dan pengukuran standar antara lain adalah panjang standar, panjang moncong atau bibir, panjang bagian punggung atau tinggi badan atau ekor (Rajabnadia: 2009, Yusnaini, *dkk* :2010). Studi morfometri didasarkan pada sekumpulan data pengukuran yang mewakili variasi bentuk dan ukuran hewan (Webster, 2007; Turan, 1998). Dalam biologi hewan air pengukuran morfologi (analisis morfometri) digunakan untuk mengukur ciri-ciri khusus dan hubungan variasi dalam suatu taksonomi suatu stok populasi hewan air (Misra & Easton, 1999). Data morfometri diperoleh dengan menyeleksi spesimen yang dianggap telah memiliki karakter morfologi (ukuran tubuh) yang sudah mapan. Spesimen yang diukur dari tingkatan muda sampai dewasa dengan ukuran tubuh 10-40 cm (Collins, 1985). Karakter setiap spesies yang diukur yaitu panjang total (TL), panjang standar (SL), panjang

karapas (CL), lebar karapas (CW), dan panjang *telson* (TEL), (Haryono, 2001).

Variasi signifikan pada karakteristik morfometri hewan dimiliki juga oleh hewan dalam populasi atau genus yang sama (Chatterji, 1994). Variasi ini pada struktur morfologi membantu dalam mempelajari klasifikasi dan identifikasi berbagai spesies. Karakteristik morfologi yang utama nampaknya sama pada semua spesies dan tidak bisa dibedakan dengan mudah. Tetapi ketika data dianalisis secara statistik dari populasi yang mendiami tempat berbeda, perbedaan terlihat pada struktur morfometri mereka. Kajian morfometri kepiting tapal kuda ini meliputi morfometri karapas dan morfometri *telson*, karena karapas dan *telson* merupakan ciri utama dari hewan ini yang membedakannya dengan kepiting lainnya.

Dalam penelitian ini tidak diungkapkan hubungan alometri untuk mengkaji variasi morfometri pada dua populasi kepiting tapal kuda yang dikumpulkan dari pantai Air Bangis dan Sungai Nipah. Oleh karena itu permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana morfometri karapas kepiting tapal kuda yang ada di daerah Sungai Nipah dan Air Bangis, sehingga dapat diketahui genus dan spesies kepiting tapal kuda yang terdapat di daerah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan morfometri karapas kepiting tapal kuda untuk menjelaskan genus serta spesies yang terdapat di daerah Sungai Nipah dan Air Bangis Sumatera.

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan, dari bulan Desember 2015 hingga bulan Maret 2016, tetapi karena kendala cuaca dalam pengambilan sampel maka diperpanjang sampai bulan Oktober 2016. Kepiting tapal kuda yang diteliti merupakan kepiting tapal kuda yang telah ditangkap oleh nelayan di Air Bangis dan Sungai Nipah dengan menggunakan metode *cluster random sampling*. Pengukuran karakter morfometrik dilakukan secara *in situ* dan di laboratorium. Sampel kepiting tapal kuda dimasukkan ke dalam *ice box* dan dibawa ke laboratorium zoology Universitas Negeri Padang.

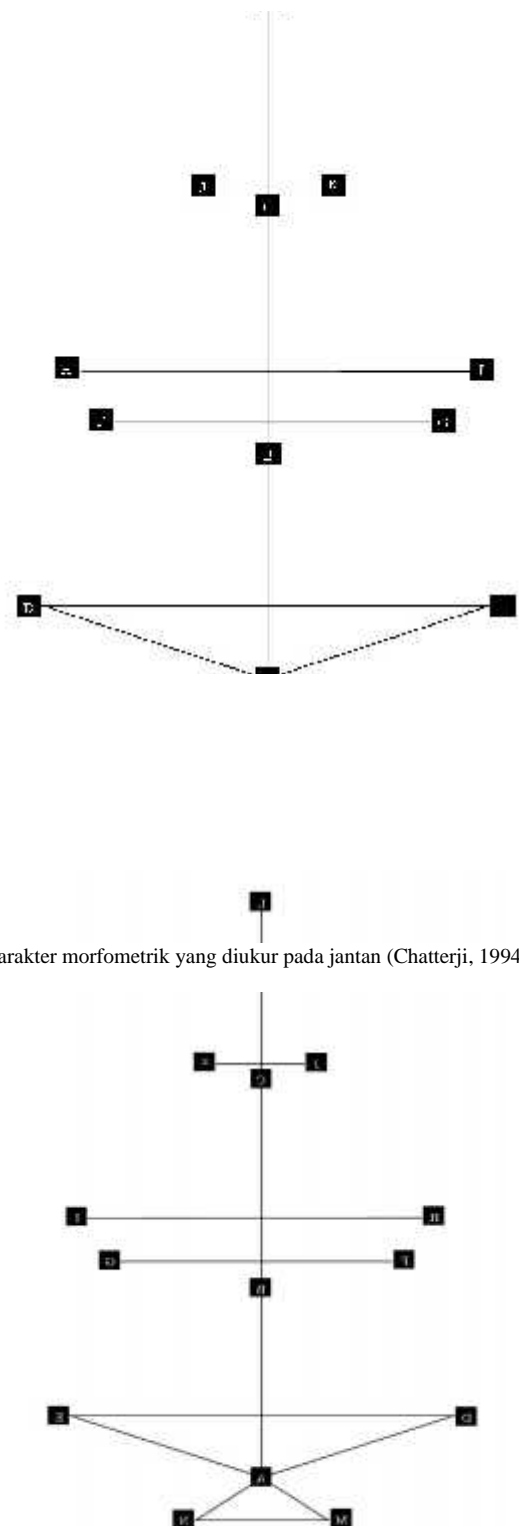
B. Metode Kerja

Kepiting tapal kuda yang diambil mewakili kepiting jantan dan betina. Sampel yang diambil berjumlah 5 ekor dari setiap wilayah, diukur secara morfometrik, meliputi 3 parameter utama yaitu panjang karapas, lebar karapas, dan panjang *telson* (Chatterji *et al.*,1988). Pengukuran aspek morfometrik dilakukan dengan penggaris berketelitian 1 mm dan pengukuran aspek meristik secara visual. Seluruh data tersebut dicatat pada *data sheet*. Setelah proses pengukuran selesai, dilakukan proses identifikasi dan klasifikasi spesies. Karakter morfometri dan meristik yang diukur tertera pada Tabel 2 dan Tabel 3.

TABEL 2
KARAKTER MORFOMETRI KEPITING TAPAL KUDA YANG DIUKUR

Karakter Morfometrik	Keterangan	Karakter Morfometrik	Keterangan
A-B	Panjang prosoma	A-B	Panjang prosoma
B-C	Panjang opisthosoma	B-C	Panjang opisthosoma
A-C	Prosoma + opisthosoma	A-C	Prosoma + opisthosoma
A-M	Jarak lekukan prosoma kiri dengan ujung frontal prosoma	-	-
A-N	Jarak lekukan prosoma kanan dengan ujung frontal prosoma	-	-
A-D	Jarak antara ujung frontal prosoma dengan sisi kiri terluar prosoma	A-D	Jarak antara ujung frontal prosoma dengan sisi kiri terluar prosoma
A-E	Jarak antaraujung frontal prosoma dengan sisi kanan terluar prosoma	A-E	Jarak antaraujung frontal prosoma dengan sisi kanan terluar prosoma
D-E	Lebar prosoma	D-E	Lebar prosoma
F-G	Jarak antara duri marginal pertama kiri dengan duri marginal pertama kanan	F-G	Jarak antara duri marginal pertama kiri dengan duri marginal pertama kanan
H-I	Jarak antara duri marginal terjauh kiri dengan duri marginal terjauh kanan	H-I	Jarak antara duri marginal terjauh kiri dengan duri marginal terjauh kanan
J-K	Jarak antara duri marginal terakhir kiri dengan duri marginal terakhir	J-K	Jarak antara duri marginal terakhir kiri dengan duri marginal terakhir

	kanan		kanan
C-L	Panjang telson	C-L	Panjang telson
A-L	Prosoma + opisthosoma + telson	A-L	Prosoma + opisthosoma + telson



Gambar 6. Karakter morfometrik yang diukur pada jantan (Chatterji, 1994)

Gambar 7. Karakter morfometrik yang diukur pada betina (Chatterji, 1994)

TABEL 3
KARAKTER MERISTIK KEPITING TAPAL KUDA YANG DIHITUNG

No	Karakter Meristik	Keterangan
1.	Jumlah duri ventral subfrontal(VSS)	Jumlah duri yang berada pada daerah ventral subfrontal
2.	Jumlah duri marginal sebelah kanan (RMS)	Jumlah seluruh duri marginal yang berada di sebelah kanan karapas
3.	Jumlah duri marginal sebelah kiri (LMS)	Jumlah seluruh duri marginal yang berada di sebelah kiri karapas

C. Analisis Data

Analisis data dilakukan terhadap data pengukuran dengan menggunakan program *Minitab v.17* dalam hal perhitungannya. Langkah-langkah dalam penentuan perbandingan morfometri sebagai berikut:

- Menentukan rata-rata karakter yang diukur.
- Menentukan nilai maksimum dan nilai minimum karakter yang diukur.
- Menentukan standar deviasi karakter yang diukur.
- Melakukan Uji T.

Analisis karakter morfometri dilakukan dalam dua tahap yaitu menganalisis masing-masing karakter morfometri yang diukur kemudian menganalisis perbandingan karakter morfometri yang telah ditentukan untuk mengetahui karakter morfometri dan perbandingan karakter morfometri yang memiliki keterkaitan dengan karakter lainnya. Seluruh karakter morfometri dan perbandingan karakter morfometri dianalisis menggunakan komputer dan didapat suatu matriks data yang nilai-nilainya menunjukkan seberapa dekat suatu karakter memiliki keterkaitan dengan karakter lainnya. Tanda minus atau positif menunjukkan sifat korelasi negative atau positif antar parameter. Nilai positif yang mendekati satu menjelaskan hubungan yang berbanding lurus antar karakter. Artinya peningkatan satuan suatu karakter akan diikuti oleh peningkatan satuan dari karakter lain. Sedangkan nilai negatif yang mendekati minus satu menjelaskan hubungan yang berbanding terbalik antar karakter. Artinya peningkatan satuan suatu karakter akan diikuti oleh penurunan satuan dari karakter yang lain atau sebaliknya, penurunan satuan suatu karakter akan diikuti oleh peningkatan satuan dari karakter yang lain. Langkah-langkah dalam menganalisis karakter morfometri yaitu :

- Menentukan nilai keragaman dengan menggunakan analisis biplot.

- Menentukan distribusi frekuensi panjang dan lebar karapas
- Menentukan keragaman morfometri dari kedua wilayah dengan menggunakan *principle component analysis*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Deskripsi Geografis Wilayah Air Bangis

Air bangis terletak pada $0^{\circ} 11' 55.1004''$ N dan $99^{\circ} 22' 34.0428''$ E. Air bangis terletak pada daerah beriklim tropis. Air Bangis mengalami dua musim setiap tahunnya yaitu musim hujan dan musim panas. Pantai Air Bangis memiliki kontur yang landai dengan ketinggian ombak rata-rata 1-2 meter. Curah hujan rata-rata 4-7 milimeter setiap tahunnya. (Asnan, 2007)

2. Deskripsi Geografis Wilayah Sungai Nipah

Pantai Sungai Nipah terletak pada $1^{\circ} 28' 27.0876''$ S dan $100^{\circ} 35' 27.5712''$ E. Sungai Nipah terletak pada daerah beriklim tropis. Sungai Nipah mengalami dua musim setiap tahunnya yaitu musim hujan dan musim panas. Pantai Sungai Nipah memiliki kontur landai agak miring dengan ketinggian ombak rata-rata 1,5-2 meter. Curah hujan rata-rata 4-7 milimeter setiap tahunnya. (Asnan, 2007)

3. Morfometri Kepiting Tapal Kuda dari Air Bangis

Hasil pengukuran kepiting tapal kuda (berjumlah 5 spesimen) yang berasal dari daerah Air Bangis dapat dilihat pada Tabel 4.

TABEL 4
MORFOMETRI SPESIMEN JANTAN DI AIR BANGIS

	Spesimen 1	Spesimen 2	Spesimen 3
AB	154	164	147
BC	121	127	116
AC	275	291	263
AM	69	77	58
AN	69	78	63
AD	163	186	165
AE	167	186	165
DE	319	339	314
FG	118	136	125
HI	159	167	153
JK	70	70	68
CL	0*	336	281
AL	0*	627	544

*Spesimen memiliki telson patah

Spesimen 2 memiliki nilai variabel tertinggi dari seluruh spesimen dari wilayah Air Bangis, sementara spesimen 1 memiliki nilai yang selalu lebih tinggi dari spesimen 3 kecuali nilai variabel AD yaitu Jarak antara ujung frontal prosoma dengan sisi kiri terluar prosoma. Nilai variabel CL dan AL tidak tersedia karena telson patah. Untuk morfometri spesimen betina di wilayah Air Bangis disajikan pada Tabel 5.

TABEL 5

MORFOMETRI SPESIMEN BETINA DI AIR BANGIS

	Spesimen4	Spesimen5
AB	212	215
BC	162	152
AC	374	366
AD	227	212
AE	224	203
DE	408	393
FG	155	154
HI	195	188
JK	80	79
CL	0*	348
AL	0*	714

*Spesimen memiliki telson patah

Tabel 5 menyajikan nilai morfometri dari spesimen betina di wilayah Air Bangis, nilai spesimen 4 lebih tinggi dari spesimen 5 kecuali pada variabel panjang prosoma.

4. Morfometri Kepiting Tapal Kuda dari Sungai Nipah

Hasil pengukuran pada 4 spesimen yang ditemukan di Sungai Nipah berupa:

TABEL 6

MORFOMETRI SPESIMEN JANTAN DI SUNGAI NIPAH

*Spesimen memiliki telson patah

Spesimen 3 memiliki nilai variabel tertinggi dari seluruh spesimen yang diambil di wilayah Sungai Nipah, kecuali untuk nilai variabel Jarak antara ujung frontal prosoma dengan sisi kiri terluar prosoma dan Jarak antara ujung frontal prosoma dengan sisi kiri terluar prosoma (AD, AE), dimana spesimen 2 memiliki nilai yang lebih tinggi, nilai variabel spesimen 4 selalu lebih tinggi dari spesimen 3 kecuali untuk nilai Jarak antara ujung frontal prosoma dengan sisi kiri terluar prosoma, jarak antara ujung frontal prosoma dengan sisi kiri terluar prosoma dan jarak antara duri marginal pertama kiri dengan duri marginal pertama kanan (AD, AE, FG), sementara itu nilai variabel lebar prosoma dan jarak antara duri marginal terakhir kiri dengan duri marginal terakhir kanan (DE, JK), memiliki nilai yang seragam antara spesimen 2 dan spesimen 4. Untuk morfometri spesimen betina di Sungai Nipah disajikan pada Tabel 7 berikut ini :

	Spesimen1
AB	204
BC	141
AC	345
AD	212
AE	215
DE	388
FG	147
HI	183
JK	79
CL	0*
AL	0*

*Spesimen memiliki telson patah

Variabel tertinggi hingga terendah berurutan dari spesimen betina adalah Lebar Prosoma (DE) diikuti dengan Prosoma + Opisthosoma (AC), jarak antara ujung frontal Prosoma dengan sisi kanan terluar Prosoma (AE), jarak antara ujung frontal Prosoma dengan sisi kiri terluar Prosoma (AD), panjang Prosoma (AB), jarak antara duri marginal terjauh kiri dengan duri marginal terjauh kanan (HI), jarak antara duri marginal pertama kiri dengan duri marginal pertama kanan (FG), panjang Opisthosoma (BC), dan jarak antara duri marginal terakhir kiri dengan duri marginal terakhir kanan (JK). Sementara variabel panjang Telson dan Prosoma + Opisthosoma + Telson (CL, AL) karena Telson spesimen betina patah.

	Spesimen2	Spesimen3	Spesimen4
AB	158	164	163
BC	121	132	133
AC	279	296	296
AM	67	78	75
AN	67	77	75
AD	177	171	167
AE	178	177	168
DE	340	344	340
FG	132	132	127
HI	165	172	174
JK	70	70	70
CL	0*	328	0*
AL	0*	624	0*

5. Perbandingan Morfometri dari Kedua Wilayah

TABEL 8
PERBANDINGAN MORFOMETRI KEPITING TAPAL KUDA KEDUA WILAYAH

	Air Bangis								Sungai Nipah							
	Air Bangis				Sungai Nipah				Air Bangis				Sungai Nipah			
	Min	max	\bar{X}	Sd	min	max	\bar{X}	Sd	min	max	\bar{X}	sd	min	Max	\bar{X}	sd
AB	147	164	155	8,54	158	164	161,67	3,22	212	215	213,5	2,12	204	204	204	-
BC	116	127	121,33	5,51	121	133	128,67	6,66	152	162	157	7,08	141	141	141	-
AC	263	291	276,33	14,05	279	296	290,33	9,82	366	374	370	5,66	345	345	345	-
AM	58	77	68	9,54	67	78	73,33	5,69	212	227	219,5	10,61	212	212	212	-
AN	63	78	70	7,55	67	77	73	5,29	203	224	213,5	14,85	215	215	215	-
AD	163	186	171,33	12,74	167	177	171,67	5,03	393	408	400,5	10,61	388	388	388	-
AE	165	186	172,67	11,59	168	178	174,33	5,51	154	155	154,5	0,71	147	147	147	-
DE	314	339	324	13,23	340	344	341,33	2,31	188	195	191,5	4,95	183	183	183	-
FG	118	136	126,33	9,07	127	132	130,33	2,89	79	80	79,5	0,71	79	79	79	-
HI	153	167	159,67	7,02	165	174	170,33	4,73	0	348	174	246,07	0	0	0	-
JK	68	70	69,33	1,16	70	70	70	0	0	714	357	504,87	0	0	0	-
CL	0	336	205,67	180,22	0	328	109,33	189,37	212	215	213,5	2,12	204	204	204	-
AL	0	627	390,33	340,58	0	624	208	360,27	152	162	157	7,08	141	141	141	-

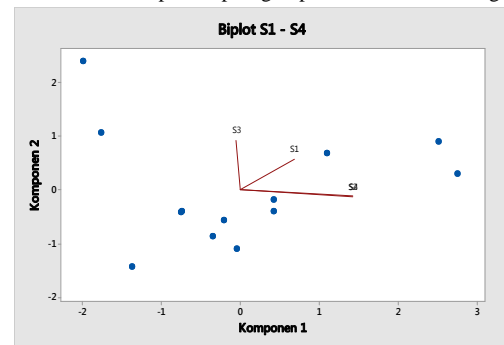
B. Pembahasan

1. Analisis Biplot Karakter Meristik Morfometrik Kepiting Tapal Kuda

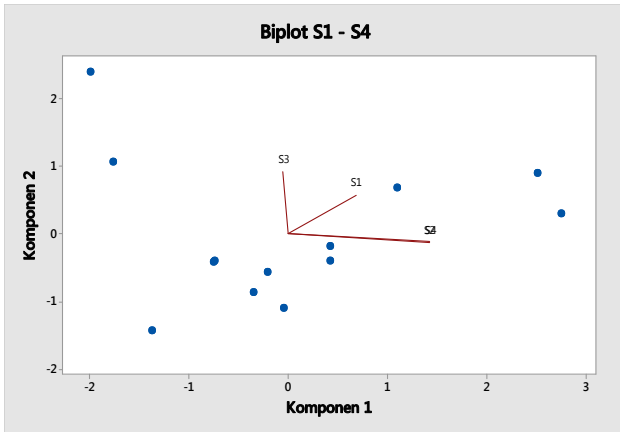
Analisis biplot digunakan untuk mengetahui keeratan antara karakter meristik dan morfometrik kepiting tapal kuda, yang meliputi panjang prosoma (AB), panjang ophistosoma (BC), panjang karapas (AC), lekukan frontal prosoma pada jantan (AM & AN), frontal prosoma ke sisi kiri terluar

prosoma (AD), frontal prosoma ke sisi kanan terluar prosoma (AE), lebar prosoma (DE), jarak duri marginal pertama (FG), jarak duri marginal terjauh (HI), duri marginal terakhir (JK), telson (CL), panjang total (AL) pada kepiting tapal kuda. Selain itu, analisis biplot digunakan pula untuk mengetahui keragaman setiap karakter dan nilai peubah karakter untuk mengetahui keunggulan karakter tersebut. Analisis biplot dari berturut-turut dapat dilihat pada Gambar 8 dan Gambar 9.

Gambar 8. Grafik Biplot Kepiting Tapal Kuda dari Air Bangis



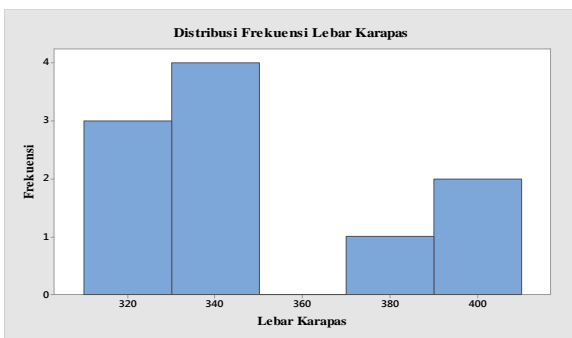
Berdasarkan Gambar 8, dapat dilihat bahwa karakter AB, BC, AC, AD, AE, AM & AN (), DE, FG, HI, JK, CL, dan AL saling berkorelasi positif berdasarkan sudut-sudut yang dibuat antar karakter kurang dari 90°. Nilai keragaman ditunjukkan oleh garis berwarna merah dimana semakin panjang garis tersebut, keragamannya semakin besar. Karakter meristik VSS, RMS, LMS memiliki keragaman yang sangat kecil mendekati nol, hal ini menggambarkan nilai dari karakter tersebut hampir sama di setiap daerah. Sedangkan keragaman karakter morfometrik lainnya memiliki keragaman yang tinggi.



Gambar 9. Grafik Biplot Kepiting Tapal Kuda dari Sungai Nipah

Berdasarkan Gambar 9, di atas dapat dilihat bahwa karakter AB, BC, AC, AD, AE, AM & AN (), DE, FG, HI, JK, CL, dan AL saling berkorelasi positif berdasarkan sudut-sudut yang dibuat antar variabel kurang dari 90°. Sedangkan karakter AD, AE, DE, dan AB saling berkorelasi negatif dengan karakter BC, FG, HI, JK, Cl, dan AL berdasarkan sudut antar variabel lebih dari 90°, artinya jika salah satu karakter mengalami peningkatan maka karakter lainnya akan mengalami penurunan. Akan tetapi, hubungan di antara karakter AB, DE, AD, dan AE saling berkorelasi positif. Nilai keragaman ditunjukkan oleh garis berwarna merah di mana semakin panjang garis tersebut, keragamannya semakin besar. Karakter meristik VSS, RMS, LMS memiliki keragaman yang sangat kecil mendekati nol, hal ini menggambarkan nilai dari karakter tersebut hampir sama di setiap daerah. Sedangkan keragaman karakter morfometrik lainnya memiliki keragaman yang tinggi, terutama keragaman berat tubuh.

2. Distribusi Frekuensi Panjang dan Lebar Karapas



Gambar 10. Distribusi frekuensi lebar karapas pada masing-masing lokasi

Ukuran lebar karapas spesimen berasal dari Air Bangis memiliki ukuran tertinggi, sedangkan terendah berasal dari Sungai Nipah. Ukuran lebar karapas yang bervariasi ini diduga dipengaruhi oleh waktu penangkapan yang berhubungan dengan proses reproduksi, dimana proses reproduksi kepiting tapal kuda didaerah tropik berlangsung sepanjang tahun dan puncaknya pada musim hujan, dimana kepiting tapal kuda yang berasal dari Air Bangis ditangkap pada bulan September dan November, dimana pada bulan-bulan tersebut sedang musim hujan. Sedangkan kepiting tapal kuda yang berada di daerah Sungai Nipah, yang ditangkap pada bulan Juli-Agustus diduga sedang mengalami proses rekrutmen sehingga ukuran panjang dan lebar karapasnya tergolong kecil.

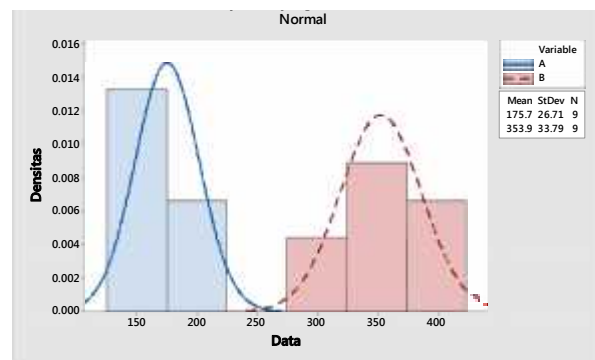
Hasil regresi hubungan lebar karapas-panjang karapas dari 2 daerah penelitian adalah:

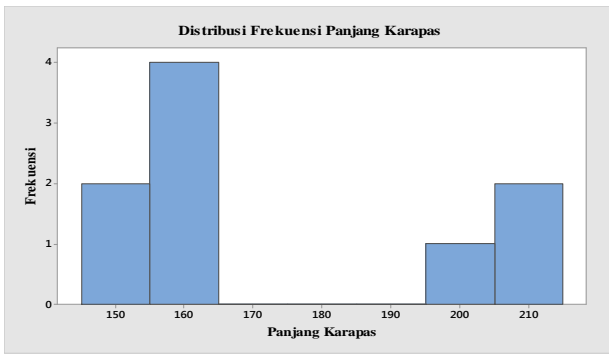
TABEL 9
UJI T LEBAR KARAPAS DENGAN PANJANG KARAPAS PADA 2 LOKASI

A. Komponen	B. N	C. Mean	D. S.Dev	E. Se. Mean
F. Panjang	G. 9	H. 175.7	I. 26.7	J. 8.9
K. Lebar	L. 9	M. 353.9	N. 33.8	O. 11

Berdasarkan tabel diatas besarnya selisih $\mu (A) - \mu (B)$ adalah - 178.2 dengan derajat bebas (db) 15 dan nilai p sebesar 0.004 dimana lebih kecil dari batas kritis 0.05 sehingga hasil uji T menerima H_1 , berarti terdapat perbedaan nilai Mean panjang karapas dengan lebar karapas yang signifikan. Terlihat sebagian besar pola pertumbuhan adalah pola pertumbuhan allometrik positif, artinya penambahan panjang karapas lebih dominan dibandingkan penambahan lebar karapas. Tetapi terdapat beberapa yang memiliki pola pertumbuhan isometrik, dimana penambahan lebar karapas sama dengan dibandingkan panjang karapas.

Gambar 11. Distribusi frekuensi panjang karapas pada masing-masing lokasi





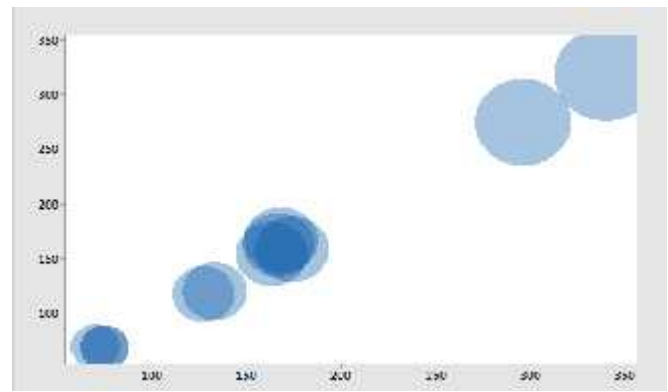
Gambar 12. Grafik hubungan antara panjang dan lebar karapas pada 2 lokasi

3. Analisis Komponen Utama (AKU)

Berdasarkan hasil perhitungan *Principal Component Analysis (PCA)* atau Analisis Komponen Utama (AKU), diperoleh satu komponen utama pertama yang dapat menggambarkan 91,3% terhadap total keragaman semua variabel karakter morfometrik. Komponen utama tersebut diperoleh berdasarkan *eigen value* (akar ciri pertama) sebesar 10,041 yang juga merupakan ragam komponen utama. Selain itu diperoleh nilai vektor ciri yang merupakan koefisien komponen utama dari seluruh karakter morfometrik *T. tridentatus* yang dapat menggambarkan secara umum karakter morfometriknya. Nilai dari vektor ciri tersebut adalah $PC1 = 0,295AB + 0,289DE + 0,294AC + 0,302AL + 0,290BC + 0,311AD + 0,302FG + 0,306JK + 0,311AE + 0,302HI + 0,314CL$. Berdasarkan nilai vektor ciri komponen utama pertama, terlihat bahwa nilai setiap karakter morfometrik *T. tridentatus* bernilai positif artinya keseluruhan karakter morfometrik di atas dapat digambarkan oleh komponen utama pertama.

Kemudian, terdapat komponen utama kedua yang dapat menggambarkan 5,1% terhadap total keragaman seluruh karakter morfometrik *T. tridentatus* dan memiliki *eigen value* (nilai akar ciri atau ragam) sebesar 0,563. Komponen utama pertama dapat menggambarkan hampir secara keseluruhan informasi dari karakter morfometrik *T. tridentatus* yang bernilai 91,3% dibandingkan dengan komponen utama kedua yang bernilai 5,1%.

Kepiting tapal kuda di kedua lokasi penelitian memiliki perbedaan pada karakter morfometriknya. Hal ini terlihat dari kelompok-kelompok kecil pada Gambar 12. Terjadinya perbedaan karakter morfometrik pada kepiting tapal kuda disebabkan oleh adanya pengaruh lingkungan perairan di sekitar hutan mangrove yang dapat mempengaruhi sifat fenotip dari kepiting tapal kuda. Selain itu, faktor suhu pun dapat menjadi salah satu variabel yang mempengaruhi karakteristik morfometrik kepiting tapal kuda walaupun terpisah oleh jarak geografi yang jauh karena suhu dapat mempengaruhi iklim pada suatu daerah.



Gambar 13. Grafik *Bubble Plot* kepiting tapal kuda pada 2 lokasi sampel

4. Deskripsi Spesies yang Ditemukan dari Kedua Wilayah

Berdasarkan hasil identifikasi sampel yang ditemukan di wilayah pantai Air Bangis dapat ditentukan bahwa spesiesnya adalah *Tachypleus tridentatus* dengan ciri-ciri ekor bangun segitiga meruncing dengan sederetan duri pendek di setiap segi ekor, frontal margin dengan lekukan pada jenis jantan, pada bagian dorsal prosoma terdapat duri tegas pendek yang berjumlah 7 buah dan duri halus pendek yang rata-rata berjumlah 30-40 buah, pada bagian dorsal ophistosoma terdapat 3 duri pendek dan tegas dan terletak sejajar dan duri halus pendek yang tersebar hampir pada seluruh permukaan ophistosoma yang rata-rata berjumlah 130-150 buah, satu pada batas ophistosoma dengan prosoma dan dua terletak ke arah anal, pada bagian marginal ophistosoma terdapat duri marginal yang berjumlah 14 pasang yang terdiri dari 6 duri panjang dan 8 duri pendek pada jantan dan 3 duri panjang dan 11 duri pendek pada betina. Ornamen pada kaki baris kedua memiliki bentuk yang melengkung. Warna tubuh coklat terang kekuningan hingga coklat tua.

Berdasarkan hasil identifikasi sampel yang ditemukan di wilayah pantai Sungai Nipah dapat ditentukan bahwa spesiesnya adalah *Tachypleus tridentatus*, dengan ciri-ciri ekor bangun segitiga meruncing dengan sederetan duri pendek di setiap segi ekor, frontal margin dengan lekukan pada jenis jantan, pada bagian dorsal prosoma terdapat duri tegas pendek yang berjumlah 7 buah dan duri halus pendek yang rata-rata berjumlah 30-40 buah, pada bagian dorsal ophistosoma terdapat 3 duri pendek dan tegas dan terletak sejajar dan duri halus pendek yang tersebar hampir pada seluruh permukaan ophistosoma yang rata-rata berjumlah 130-150 buah, satu pada batas ophistosoma dengan prosoma dan dua terletak ke arah anal, pada bagian marginal ophistosoma terdapat duri marginal yang berjumlah 14 pasang yang terdiri dari 6 duri panjang dan 8 duri pendek pada jantan dan 3 duri panjang dan 11 duri pendek pada betina. Ornamen pada kaki baris kedua memiliki bentuk yang melengkung. Warna tubuh hijau kekuningan hingga hijau tua kecoklatan.

I. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini bahwa kepiting tapal kuda di Air Bangis dan Sungai Nipah merupakan jenis *Tachypleus tridentatus* dan morfometrinya memiliki keterkaitan dan mewakili 91,3% populasi dari kedua wilayah lokasi penelitian.

Ini berarti spesies dari kedua wilayah tidak mengalami perubahan struktur morfometri apapun.

Daftar Pustaka

- Anderson, L. I. & Selden, P. A. 1997. Opisthosomal fusion and phylogeny of Palaeozoic Xiphosura. *Lethaia*, 30: 19–31.
- Asnan, Gusti. 2007. Dunia Maritim Pantai Barat Sumatera. Jogjakarta, hal. 23-24
- Boer. 2001. Perancangan percobaan. Laboratorium Model dan Simulasi, Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perairan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor. Vi = 46p.
- Briggs, D. E. G., Moore, R. A., Shultz, J. W. & Schweigert, G. 2005. Mineralization of soft-part anatomy and invading microbes in the horseshoe crab *Mesolimulus* from the Upper Jurassic Lagerstätte of Nusplingen, Germany. *Proceedings of the Royal Society B*, 272: 627–632).
- Chatterji, A., R. Vijayakumar and A.H. Parulekar . 1988. Growth and morphometric characteristics of the horseshoe crab, *Carsinoscorpious rotundicauda* (Latreille) from Canning (West Bengal), India. *Pak. J. Sci. Ind. Res.* 31(5): 352-353
- Chatterji, A. 1994. *The Indian horseshoe crab – a living fossil*. A Project Swarajya Publication. 157 p.
- Cheverud, J. M. Relationships among ontogenetic, static, and evolutionary allometry. *American Journal of Physiological Anthropology* 59, 139-149 (1970).
- Christopher, G.S. 1996. *The ststistical theory of shape*. Springer. Pp. 4.
- Daniels, S. R., B. A. Stewart and M.J. Gibbons. 1998. Genetic and morphometric variation in the potamonautid river crab, *Potamonautes parvispina* (Decapoda: Potamonautidae) from two Western Cape rivers, South Africa. *J. Nat. Hist.* 32 (8): 1245-1258
- Gayon, J. 2000. History of the concept of allometry. *American Zoologist* 40, 748-758.
- Hasan, M. Iqbal. 2001. *Pokok-pokok Materi Statistik I (Statistik Deskriptif)*, Bumi Aksara. Jakarta.
- Haryono. 2001. Variasi Morfologi dan Morfometri Ikan Dokun (*Puntius lateristriga*) di Sumatra. *Biota*. VI (3): 109-116
- Helfman, G. S. 1994. *The diversity of Fishes*. Blackwell Science. Berlin.
- Hickman, J.C. 1979. *The basic biology of plant numbers*. In *Topics in plant population biology*. Columbia University Press, New York. Pp. 232-263.
- Hickman, Cleveland. P. 1967. *Biology of invertebrates*. USA: The C.V. Mosby Company.
- Hickman, Cleveland. P. 2008. *Integrated principles of zoology*. NY: McGraw-Hill.
- Huxley J.S. and G. Tessier. 1936. Terminology of related growth. *Nature* 137: 780-781.
- Misra dan Easton. 1999
- Moore, R. A., Briggs, D. E. G., Braddy, S. J. & Shultz, J. W. 2011. Synziphosurines (Xiphosura: Chelicerata) from the Silurian of Iowa. *Journal of Paleontology*, 85: 83–91
- Mashar, Ali. 2017. Biodiversity and Distribution of Horseshoe Crabs in Northern Coast of Java and Southern Coast of Madura. *IOP conference series: earth and environmental science*, 54: 5-6
- Rajabnadia, L. Abdul. 2009. *Buku Ajar Ichthyology*. Kendari: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Haluoleo.
- Sekiguchi, K. 1988. *Biology of Horseshoe Crab*. Science House Co., Ltd., Tokyo.
- Schaefer, R., K. Trutschler and H. Rumohr. 1985. Biometric studies on the bivalves *Astarte elliptica*, *A. borealis* and *A. montagui* in Kielbay (Western Baltic sea). *Helgolander Meeresunters* 39: 245-253
- Scholtz, G. & Edgecombe, G.E. 2005. Heads, Hox and the phylogenetic position of trilobites. In: *Crustacea and Arthropod Relationships* (Eds. Koenemann, S. & Jenner, R.A.) pp. 139-165, CRC Press, Boca Raton.
- Thompson, Steven K. 2012. *Sampling 3rd edition*. Wiley Publishing, London.
- Turan, C. 1998. A Note on The Examination of Morphometric Differentiation Among Fish Populations: The Truss System. *Journal of Zoology* : 23 pp. 259-263
- Yusnaini dkk., 2010. *Penuntun Praktikum Ichthyologi*. Jurusan Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Haluoleo. Kendari
- Webster, M. 2007. A Cambrian peak in morphological variation within trilobite species. *Science* 317(5837):499-502.
- Wikipedia. 2012. *Morphometrics*. Diakses dari (<http://en.wikipedia.org/wiki/Morphometrics>). Pada tanggal 3 Mei 2012. Pukul 14.04 WIB.