



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENGUNAAN KARAKTER KUANTITATIF DALAM
KAJIAN SISTEMATIK *Uca (Austruca)* (Bott 1973)
(BRACHYURA: OCYPODIDAE) DI INDONESIA**

TESIS

DEWI CITRA MURNIATI

1006732931

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM PASCA SARJANA
PROGRAM STUDI BIOLOGI
UNIVERSITAS INDONESIA
DEPOK
2012**



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENGGUNAAN KARAKTER KUANTITATIF DALAM
KAJIAN SISTEMATIK *Uca (Austruca)* (Bott 1973)
(BRACHYURA: OCYPODIDAE) DI INDONESIA**

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains**

DEWI CITRA MURNIATI

1006732931

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM PASCA SARJANA
PROGRAM STUDI BIOLOGI
UNIVERSITAS INDONESIA
DEPOK
2012**

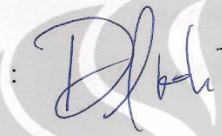
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Dewi Citra Murniati

NPM : 1006732931

Tanda tangan



Tanggal : 11 Juni 2012



Ketua Program Studi Bimbingan dan Konseling FMIPA UI



Dr. Saiful Bahri Djafar, M.Pd.

Ketua Program Pascasarjana FMIPA UI - Universitas Indonesia

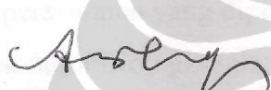



Dr. Adi Sasulriadi, M.Sc.

Judul : PENGGUNAAN KARAKTER KUANTITATIF
DALAM KAJIAN SISTEMATIK *Uca (Austruca)* (BOTT
1973) (OCYPODIDAE: BRACHYURA) DI
INDONESIA
Nama : DEWI CITRA MURNIATI
NPM : 1006732931


MENYETUJUI:


1. Komisi Pembimbing


Dr. Noviar Andayani, M.Sc.
Pembimbing I


Prof. Dr. Ibnu Maryanto
Pembimbing II

2. Penguji


Drs. Wisnu Wardana, M.Si.
Penguji I


Drs. Erwin Nurdin, M.Si.
Penguji II

**3. Ketua Program Studi Biologi
Program Pascasarjana FMIPA**




Dr. Luthfiralda Sjahfirdi, M. Biomed.

**4. Ketua Program Pascasarjana
FMIPA - Universitas Indonesia**


Dr. Adi Basukriadi, M.Sc.

Tanggal Lulus: 11 Juni 2012

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh:

Nama : Dewi Citra Murniati
NPM : 1006732931
Program Studi : Ekologi Komunitas
Judul Tesis : Penggunaan karakter kuantitatif dalam kajian sistematik
Uca (Austruca) (Bott 1973) (Ocypodidae: Brachyura) di
Indonesia

Telah berhasil saya pertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Sains pada Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Dr. Noviar Andayani, M.Sc.

Pembimbing II : Prof. Dr. Ibnu Maryanto

Penguji : Drs. Wisnu Wardana, M.Si.

Penguji : Drs. Erwin Nurdin, M.Si.

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 11 Juni 2012

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dewi Citra Murniati
NPM : 1006732931
Program Studi : Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA)
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Penggunaan Karakter Kuantitatif dalam Kajian Sistematis *Uca (Austruca)* (Bott 1973) (Ocypodidae: Brachyura) di Indonesia

Beserta perangkatnya yang ada jika diperlukan. Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di: Depok
Pada tanggal 11 Juni 2012
Yang menyatakan



(Dewi Citra Murniati)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas limpahan rejeki dan kehendakNya penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul **Penggunaan Karakter Kuantitatif dalam Kajian Sistemik *Uca (Austruca) (Bott 1973) (Ocypodidae: Brachyura) di Indonesia***. Tesis ini disusun untuk memenuhi syarat dalam meraih gelar Magister Sains di Program Studi Biologi program Pascasarjana, FMIPA, Universitas Indonesia, Depok.

Penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan bantuan, dukungan dan kerjasama yang baik dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kementrian Riset dan Teknologi yang telah membiayai penelitian, serta Ibu Dr. Noviar Andayani dan Bapak Prof. Dr. Ibnu Maryanto yang dengan sabar telah memberikan bimbingan dan dukungan selama penelitian dan penulisan tesis. Kedua pembimbing telah memberikan tambahan ilmu yang sangat penting bagi penulis dalam meningkatkan kualitas, terutama yang berkaitan dengan keahlian dalam bidang penelitian.

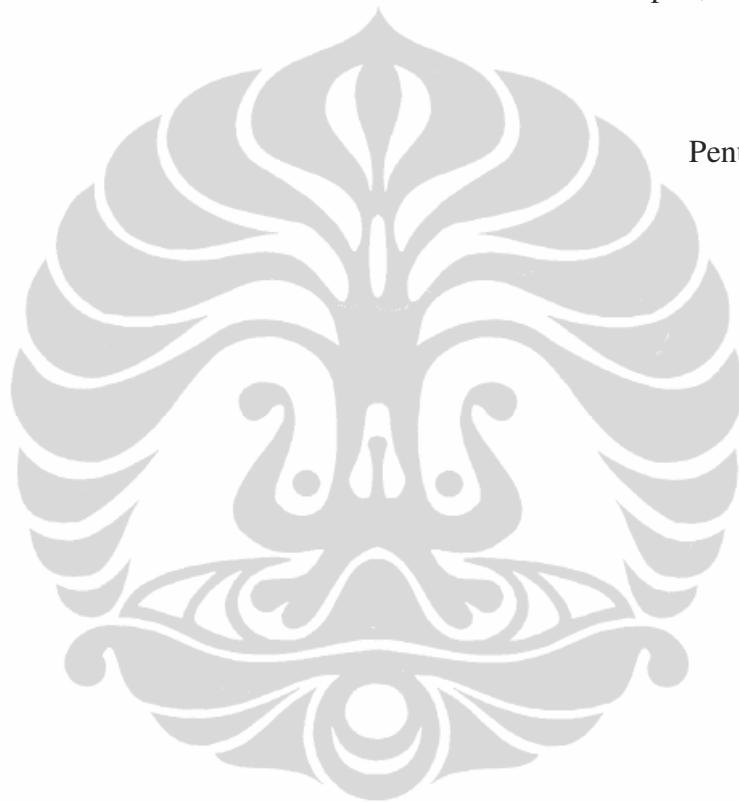
Penulis juga mengucapkan terima kepada Bapak Drs. Wisnu Wardana, M.Si. dan Drs. Erwin Nurdin, M.Si. selaku penguji yang telah meluangkan waktunya untuk berdiskusi, Ibu Dr. Daisy Wowor dan Bapak Prof. Dr. Mulyadi yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk berdiskusi, serta Bapak Prof. Pramuji M.Sc, dan Ibu Rianta Pratiwi, M.Sc. yang telah mengijinkan penulis untuk menggunakan fasilitas Laboratorium Sumber Daya Laut di Puslit Oseanografi LIPI. Penulis juga mengucapkan banyak terimakasih kepada Ibu Dr. Dwilistyo Rahayu atas hibah spesimen Krustase dalam jumlah besar.

Tesis ini juga dapat tersusun dengan baik berkat dukungan dari Ibu Dr. Luthfiralda Sjahfirdi, M. Biomed selaku ketua Program Studi Biologi, Program Pascasarjana, FMIPA, UI dan Ibu Dr. Nisyawati, M.S. selaku pembimbing akademik. Penulis mengucapkan terima kasih atas besarnya bantuan yang diberikan oleh saudari Evy Setiawati dan saudari Fenti selama masa penyusunan tesis ini, serta teman-teman Pascasarjana dan staf bidang Zoologi Puslit Biologi LIPI, yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk berdiskusi dan memberikan banyak masukan pada penulis.

Penulis mengucapkan terima kasih teristimewa kepada kedua orangtua, suami dan mertua tercinta atas doa, perhatian dan pengertiannya selama penelitian hingga penulisan tesis ini. Semoga Allah SWT melimpahkan berkahnya kepada seluruh pihak yang membantu. Selanjutnya penulis berharap agar tesis hasil penelitian yang telah melibatkan banyak pihak ini dapat berguna dalam pengembangan ilmu pengetahuan, terutama yang berkaitan dengan ilmu hayati.

Depok, 11 Juni 2012

Penulis



ABSTRAK

Nama : Dewi Citra Murniati
Program Studi : Pascasarjana Biologi
Judul Tesis : Penggunaan karakter kuantitatif dalam kajian sistematik
Uca (Austruca) (Bott 1973) (Ocypodidae: Brachyura) di
Indonesia

Uca (Austruca) pertama kali dideskripsikan oleh Bott (1973). Naderloo *et al.*, (2010) menyusun kembali sistematik submarga ini yang terdiri atas tujuh jenis dengan lima di antaranya tersebar di Indonesia. Seluruh jenis ini memiliki variasi karakter kualitatif dan kuantitatif. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui variasi karakter kuantitatif (*U. annulipes* dan *U. perplexa*) antar pulau dan hubungan kekerabatan di antara tiga jenis (*U. annulipes*, *U. perplexa* dan *U. lactea*). Variasi karakter kuantitatif dapat diketahui melalui analisis statistik. Analisis univariat dan multivariate berdasarkan rasio karakter kuantitatif pada *U. annulipes* dan *U. perplexa* dari beberapa lokasi yang berbeda menunjukkan variasi antarpulau yang berbeda nyata. Pulau Sumatera, Pulau Kalimantan, Pulau Jawa dan Pulau Bali memiliki rasio karakter kuantitatif yang hampir sama sehingga membentuk satu kelompok Indonesia bagian barat. Pulau Lombok dan Sumbawa membentuk satu kelompok Nusa Tenggara. Sementara Pulau Sulawesi dan Papua membentuk kelompok yang terpisah dari pulau lainnya. Pada *U. annulipes*, rasio karakter tertinggi sebagian besar berasal dari populasi Indonesia bagian barat, sedangkan terendah sebagian besar dari populasi Nusa Tenggara. Karakter penentu yang menjadi pembeda antarpulau pada *U. annulipes* adalah rasio panjang daktilus kaki 1 dan panjang karpus kaki 1 masing-masing terhadap lebar anterior karapas. Sementara pada *U. perplexa*, nilai tertinggi dan terendah untuk rasio karakter kuantitatif tersebar merata dengan karakter penentu rasio panjang rongga mulut terhadap lebar anterior karapas. Variasi karakter kuantitatif antarjenis *Uca (Austruca)* juga menunjukkan hasil yang signifikan. Nilai rasio karakter kuantitatif tertinggi sebagian besar dari kelompok jenis *U. perplexa*, sedangkan nilai terendah sebagian besar pada kelompok *U. annulipes*. Karakter penentu pembeda adalah rasio panjang daktilus kaki 1 dan lebar posterior karapas masing-masing terhadap lebar anterior karapas. Analisis multivariate pada tiga jenis *Uca (Austruca)* menunjukkan bahwa kelompok *U. annulipes* memiliki kekerabatan yang dekat dengan *U. lactea*, karena rasio karakter *U. annulipes* lebih mirip dengan *U. lactea* dibandingkan dengan *U. perplexa*.

Kata kunci: *Uca, Austruca, U. annulipes, U. perplexa, U. lactea*, univariat, multivariat.

ABSTRACT

Name : Dewi Citra Murniati
Study Programe : Magister Biology
Thesis Title : Quantitative characters on systematics study of *Uca* (*Austruca*) (Bott 1973) (Ocypodidae: Brachyura) in Indonesia

The subgenus *Uca* (*Austruca*) (Bott, 1973) was consists of seven species worldwide, in which five of them are distributed in Indonesia. All species demonstrate qualitative and quantitative character states variations. This research identified the qualitative and quantitative character variations (*U. annulipes* and *U. perplexa*) among the Island and phylogeny among three species (*U. annulipes*, *U. perplexa* and *U. lactea*) in Indonesia. The quantitative character variations were obtained using univariate and multivariate analysis based on quantitative character ratio. *Uca annulipes* and *U. perplexa* altogether are recognized to be three geographic groups mainly based on the ratio of the dactylus and carpus length of the first legs, each to the anterior carapace width. Those from western part of Indonesia (Sumatera, Borneo, Java and Bali) perform the similar ratio of quantitative characters. The other two groups are from Nusa Tenggara (Lombok and Sumbawa) and eastern part of Indonesia (Sulawesi and Papua). *Uca annulipes* from western part of Indonesia presents most of the highest value of quantitative characters ratio while the Nusa Tenggara's population shows the opposite. Those differences among the islands were concluded by dactylus and carpus of first appendage's length. *Uca perplexa* from western part of Indonesia presents most of the highest value of quantitative characters ratio, while the lowest values are distributed evenly among the groups. Those differences among the islands were concluded by the ratio of the buccal cavity length to the anterior carapace. The quantitative characters also varies among *Uca* (*Austruca*) species which mostly distinguished by the ratio of the dactylus length of the first legs and posterior carapace width, each to anterior carapace width. Most of the highest value of the quantitative character ratios was given by *U. perplexa* group, while the lowest value was given by *U. annulipes* group. Moreover, multivariate analysis for the phylogeny shows that *U. annulipes* group is closely related to *U. lactea* group than to *U. perplexa* group, in case of its quantitative characters similarity.

Keywords: *Uca*, *Austruca*, *U. annulipes*, *U. perplexa*, *U. lactea*, univariate, multivariate.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	v
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
SUMMARY	xvi
PENGANTAR PARIPURNA	1
MAKALAH I: VARIASI MORFOLOGI PADA <i>Uca annulipes</i> (H. Milne Edwards, 1837) DAN <i>U. perplexa</i> (H. Milne Edwards, 1852) (BRACHYURA: OCYPODIDAE) DI INDONESIA	6
Abstract	6
Pendahuluan	6
Bahan dan Cara Kerja	8
Hasil	13
Pembahasan	50
Kesimpulan	55
Saran	56
Daftar Acuan	56
MAKALAH II: ANALISIS MORFOMETRI PADA <i>Uca</i> (Leach, 1814) SUBMARGA <i>Austruca</i> (Bott, 1973) (BRACHYURA: OCYPODIDAE) DI INDONESIA	63
Abstract	63
Pendahuluan	63
Bahan dan Cara Kerja	64
Hasil	67
Pembahasan	74
Kesimpulan	76

DAFTAR GAMBAR

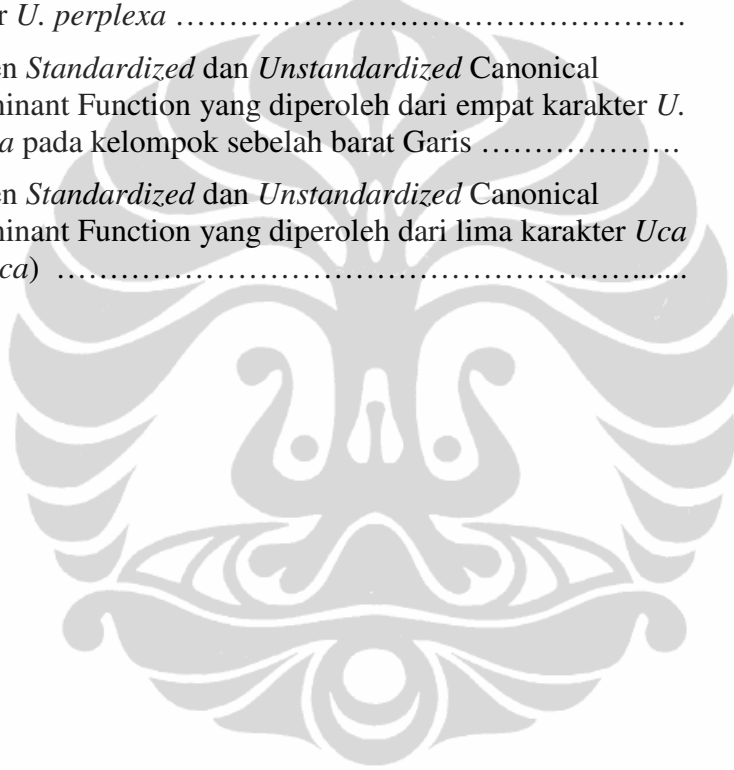
GAMBAR	Halaman
1. Pohon filogeni <i>Uca</i>	3
2. Peta sebaran seluruh submarga	4
3. Sebaran lima submarga di Indonesia	4
I.1. Peta lokasi koleksi spesimen <i>U. annulipes</i> dan <i>U. perplexa</i> ...	9
I.2. Karakter yang diukur	11
I.3. Plot canonical populasi <i>U. annulipes</i> pada tiga kelompok Pulau	17
I.4. Plot canonical populasi <i>U. annulipes</i> dari Indonesia bagian barat	20
I.5. Plot antara rasio panjang karpus kaki jalan terhadap lebar anterior karapas dan lebar posterior karapas terhadap lebar anterior karapas <i>U. annulipes</i> dari Indonesia bagian barat ...	21
I.6. Morfologi <i>Uca annulipes</i>	23
I.7. Plot antara rasio karakter <i>U. annulipes</i>	25
I.8. Morfologi <i>U. annulipes</i> sp1	27
I.9. Morfologi <i>U. annulipes</i> sp2	30
I.10. Gonopod <i>U. annulipes</i>	30
I.11. Plot canonical populasi <i>U. perplexa</i> pada tiga kelompok Pulau	34
I.12. Plot canonical populasi <i>U. perplexa</i> dari Indonesia bagian barat	37
I.13. Plot antara rasio lebar rongga mulut (LRM) dan beberapa karakter terhadap lebar anterior karapas (LAK) <i>U. perplexa</i> dari Indonesia bagian barat	38
I.14. Morfologi <i>U. perplexa</i>	40
I.15. Morfologi <i>U. perplexa</i> sp1	43
I.16. Morfologi <i>U. perplexa</i> sp2	45
I.17. Perbandingan rasio beberapa karakter <i>U. perplexa</i> terhadap lebar anterior karapas (LAK)	47
I.18. Morfologi <i>U. perplexa</i> sp3	49
I.19. Gonopod <i>U. perplexa</i>	50
II.1. Peta lokasi koleksi spesimen <i>Uca (Austruca)</i>	65
II.2. Plot canonical populasi <i>Uca (Austruca)</i>	71
II.3. Plot rasio karakter <i>Uca (Austruca)</i>	73

Saran	76
Daftar Acuan	76
DISKUSI PARIPURNA	80
RANGKUMAN KESIMPULAN DAN SARAN	85
DAFTAR ACUAN	86



DAFTAR TABEL

TABEL	Halaman
I.1 Koefisien <i>Standardized</i> dan <i>Unstandardized</i> Canonical Discriminant Function yang diperoleh dari empat karakter <i>U. annulipes</i>	16
I.2. Koefisien <i>Standardized</i> dan <i>Unstandardized</i> Canonical Discriminant Function yang diperoleh dari empat karakter <i>U. annulipes</i> pada kelompok sebelah barat Garis Wallace	19
I.3. Koefisien <i>Standardized</i> dan <i>Unstandardized</i> Canonical Discriminant Function yang diperoleh dari rasio empat karakter <i>U. perplexa</i>	33
I.4. Koefisien <i>Standardized</i> dan <i>Unstandardized</i> Canonical Discriminant Function yang diperoleh dari empat karakter <i>U. perplexa</i> pada kelompok sebelah barat Garis	36
II.1. Koefisien <i>Standardized</i> dan <i>Unstandardized</i> Canonical Discriminant Function yang diperoleh dari lima karakter <i>Uca (Austruca)</i>	70



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	Halaman
1. Spesimen <i>Uca (Austruca)</i>	91
2. Analisis univariat <i>U. annulipes</i>	93
3. Analisis univariat <i>U. perplexa</i>	97
4. Analisis univariat tiga kelompok jenis <i>Uca (Austruca)</i>	101



Name : Dewi Citra Murniati (1006732931)

Date: 11 Juni 2012

Title : QUANTITATIVE CHARACTERS ON SYSTEMATICS
STUDY OF *Uca (Austruca)* (BOTT 1973) (OCYPODIDAE:
BRACHYURA) IN INDONESIA

Thesis supervisor : Dr. Noviar Andayani; Prof. Dr. Ibnu Maryanto

SUMMARY

Uca (Austruca) consists of seven species, they are *U. albimana*, *U. cryptica*, *U. annulipes*, *U. perplexa*, *U. lactea*, *U. mjoebergi* and *U. iranica*. Five of these species are widely distributed in Indonesia, making this region as the hotspot for *Austruca*. All of these species can be distinguished by morphological and anatomical qualitative characters (Naderloo *et al.* 2010).

In general, morphological variations can be divided into qualitative and quantitative characters (Maryanto 2003; Overton *et al.* 1996; Rufino *et al.* 2010). To avoid bias and reduce the effects of sex and age on quantitative characters, they are often expressed as ratios of certain characters to a consistent and independent character. Within the crab family, the most consistent and independent character is the anterior width of its carapace.

This study applied descriptive methods to assess quantitative characters variation in Genus *Uca* in Indonesia, to identify key characters among population, and to determine evolutionary relationship among species groups. The characters were selected based on Crane (1975), Rosenberg (2001) and Naderloo *et al.* (2010). Sixty three adult specimens on both sexes of *U. annulipes* and 77 of *U. perplexa* were used in this study.

Differences in the ratio of quantitative characters can be used to show different species and their area of origins. Univariate analysis of *U. annulipes* and *U. perplexa* from different locations showed a different ratio of quantitative characters. These differences form a pattern of island grouping in both species. Populations from the west region of Indonesia (Sumatera, Borneo, Java and Bali) form the first group. The second group consists of specimens from Sulawesi only,

the third group covers both of Lombok and Sumbawa islands, and the fourth group consist only Papua. This island grouping was formed by geographic isolation and habitat variation (Brown & Lomolino 1998; Cox & Moore 2008).

Different group was performed by different species eventually. This conclusion is supported by an observation of male genitalia (Gonopod = G1). There are some differences in gonopod morphology of *U. annulipes* and *U. perplexa* from the western, central, and eastern regions of Indonesia. These differences are distinct in the palp and horn at the proximal of the gonopod's head, and at the sperm canal inside the gonopod's stem. Although quantitative characters of *U. annulipes* and *U. perplexa* conclude the same pattern, these two species are very distinct. This distinction is shown by the quantitative ratio, morphology, and anatomy.

Compared with the third species, *U. lactea*, the qualitative character of *U. annulipes* is more similar to *U. perplexa* than *U. lactea*. *Uca annulipes* and *U. perplexa* also inhabit the same sand substrate, while *U. lactea* inhabits sand-muddy substrate. In contrast, both univariate and multivariate analysis show that the quantitative character of *U. annulipes* is more similar to *U. lactea* than *U. perplexa*. Therefore multivariate analysis concluded that *U. annulipes* had a closer relationship to *U. lactea* than to *U. perplexa*.

PENGANTAR PARIPURNA

Uca merupakan fauna ekosistem mangrove yang berperan penting sebagai spesies perunut, karena fungsinya di ekosistem mangrove sebagai salah satu satwa pembuat liang untuk menciptakan sirkulasi udara yang memungkinkan terjadinya perombakan dalam sedimen. Perombakan ini mencegah akumulasi mineral di bagian bawah sedimen, sehingga kandungan unsur hara tetap stabil dan kesuburan sedimen untuk pertumbuhan vegetasi tetap terjaga. Krustase perombak ini memiliki ukuran karapas yang relatif kecil, yaitu 3 – 5 cm; karapas tersebut teristimewa coraknya menjadi salah satu selain morfologi capit yang dapat dijadikan sebagai penciri pembeda jenis kelamin. Individu jantan dewasa memiliki sepasang capit asimetri, sedangkan betina dewasa memiliki sepasang capit kecil simetri, selanjutnya corak warna karapas jantan lebih mencolok dibandingkan betina.

Sejarah penemuan dan penamaan *Uca* memiliki runutan yang panjang. Deskripsi awal jenis *Uca* diambil dari gambar yang dibuat oleh Seba (1758), yang menyebutkan gambar spesimen tersebut memiliki nama *Cancer uka una*. Herbst (1782) mendeskripsi dan mengganti nama jenis tersebut menjadi *Cancer vocans major* yang menulisnya berdasarkan atas perbedaan ukuran capit. Kemudian Lamarck (1801) merubah nama dari spesimen tersebut berdasarkan capit yang asimetri menjadi *Ocypode heterochelos*.

Runutan pemberian nama tersebut selanjutnya oleh Shaw dan Nodder (1802) yang berargumentasi mendukung pernyataan Seba (1758), yaitu nama yang lebih sesuai dan mendekati kebenaran adalah *Cancer uca*. Berdasarkan argumen Shaw dan Nodder (1802), selanjutnya Leach (1814) menganalisis kepiting spesimen Seba (1758) dan menyatakan bahwa jenis ini berbeda dengan jenis *Cancer* lainnya. Leach (1814) menyatakan nama *Uca* lebih sesuai sebagai nama marga dibanding nama jenis, sehingga nama selanjutnya adalah *Uca una*. Peneliti lain yaitu Milne-Edwards (1837) mencoba menganalisis lebih mendalam berdasarkan spesimen koleksinya dan mendeskripsikan kembali marga *Uca*, kemudian mengganti nama jenis menjadi *Gelasimus platydactylus*. Akan tetapi, Rathbun (1897) tidak sependapat dan menyatakan bahwa jenis tersebut lebih sesuai jika menggunakan nama marga *Uca*.

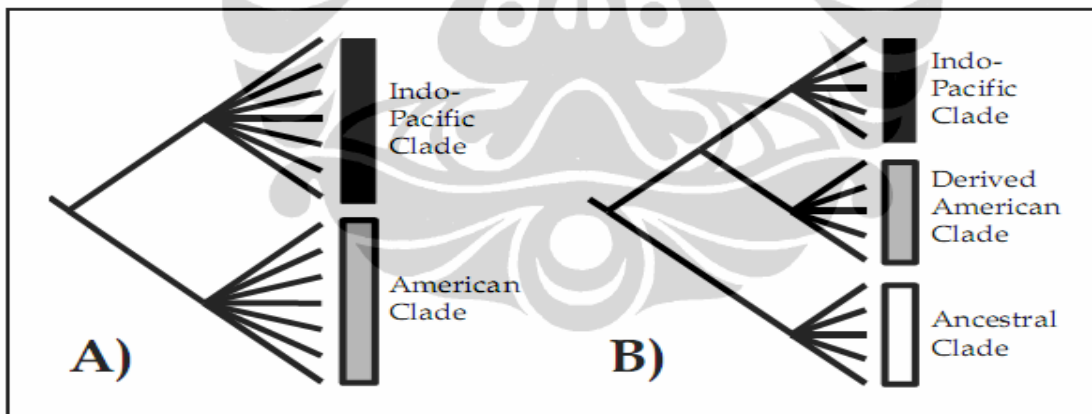
Oleh karena Lamarck (1801) memberi nama spesies *Uca heterochelos*, sedangkan Milne-Edwards (1837) memberi nama *U. platydactylus*, maka Rathbun (1918) kemudian mengusulkan penggunaan *U. heterochelos* sebagai spesimen tipe dari marga *Uca*, sedangkan *U. platydactylus* dianggap sebagai sinonim dari *U. heterochelos*.

Perkembangan sejarah penamaan Marga *Uca* dilanjutkan dengan pembagian menjadi beberapa submarga. Awalnya, Bott (1973) membagi Marga *Uca* menjadi dua kelompok atas dasar perbedaan geografi yaitu kelompok Amerika (*Uca*, *Mesuca*, dan *Latuca*) dan kelompok Afrika Indo-Pasifik (*Tubuca*, *Austruca*, *Paraleptuca*, *Gelasimus*, *Heteruca*, *Minuca*, *Planuca*, *Leptuca*), dengan total 52 jenis. Kemudian, Crane (1975) membagi Marga *Uca* menjadi 9 submarga, 62 jenis dan 92 subjenis; pembagian tersebut berdasarkan pada karakter muka karapas. Empat submarga sebagai kelompok muka karapas sempit (*Deltuca*, *Thalassuca*, *Uca*, dan *Australuca*) dan lima submarga sebagai kelompok muka karapas lebar (*Minuca*, *Celuca*, *Boboruca*, *Amphiuca* dan *Afruca*). Pernyataan argumentasi Crane (1975) ternyata didukung pula oleh argumen Rosenberg (2001). Menurut Rosenberg (2001) ciri pembeda dapat diperjelas oleh bentuk sudut orbit dan morfologi capit besar, sedangkan pendapat Bott (1973) dianggap kurang sempurna. Oleh sebab itu deskripsi Crane (1975) dapat dianggap lebih mendekati kebenaran.

Beinlich dan von Hagen (2006) menambahkan satu submarga baru dari marga *Uca* (*Cranuca*) *inversa* yang semula nama jenisnya telah dideskripsikan oleh Hoffman (1874). Ng *et al.* (2008) kemudian merevisi beberapa nama submarga yang dideskripsikan oleh Crane (1975), yaitu *Thalassuca* menjadi *Gelasimus*, *Celuca* menjadi *Leptuca*, *Boboruca* menjadi *Minuca*, *Deltuca* menjadi *Tubuca*, dan *Amphiuca* menjadi *Paraleptuca*.

Naderloo *et al.* (2010), menemukan bahwa tujuh jenis dari submarga *Paraleptuca*, ternyata memiliki karakter yang sangat berbeda dengan jenis lainnya. Ketujuh jenis ini adalah *U. albimana*, *U. annulipes*, *U. cryptica*, *U. iranica*, *U. lactea*, *U. mjoebergi*, dan *U. perplexa*. Tujuh jenis ini kemudian diklasifikasikan ke dalam submarga *Austruca* sesuai dengan pendapat Bott (1973).

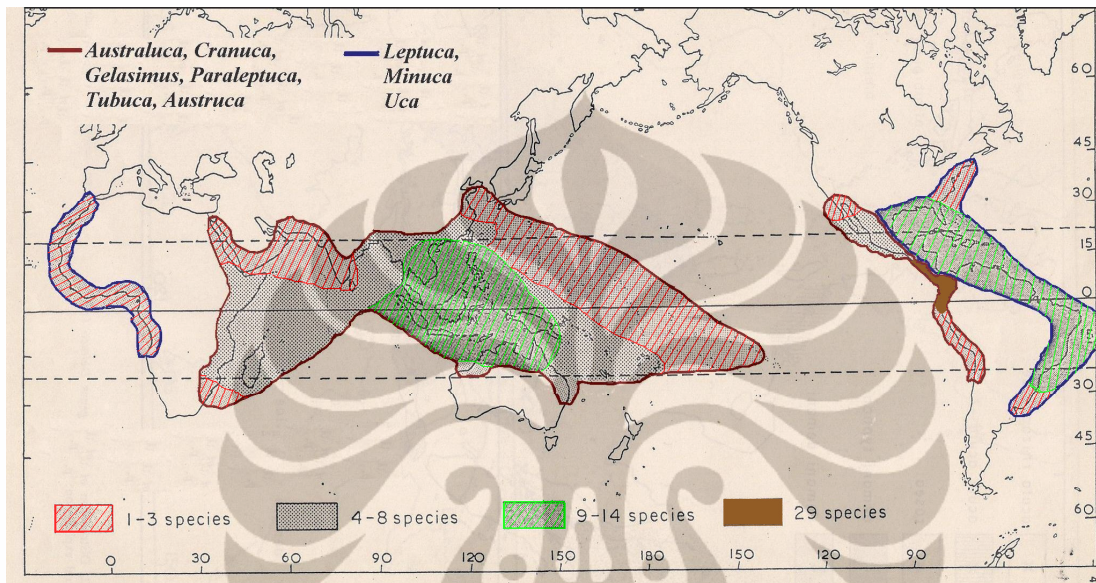
Berdasarkan proses evolusi dan geografinya, dijumpai tiga area utama yang diperkirakan merupakan pusat evolusi dan penyebaran *Uca*, yaitu Laut Tethys, Amerika dan Pasifik bagian selatan. Penyebaran Marga *Uca* ke area lain dipengaruhi beberapa faktor, yaitu proses geologi, iklim, dan ekologi (Crane 1975; George & Jones 1982; Rosenberg 2001). Berdasarkan asumsi Bott (1973), klasifikasi yang dibuat oleh Crane (1975), dan hasil penelitian Rosenberg (2001), dapat disimpulkan bahwa nenek moyang *Uca* berasal dari wilayah Amerika beriklim tropis yaitu Panama (Gambar 1). Selanjutnya *Uca* di wilayah ini dapat menyebar luas melalui laut Tethys yang menjadi jalur penghubung antara Samudera Atlantik dan Samudera Hindia. Submarga *Leptuca*, *Minuca* dan *Uca* tersebar di wilayah Atlantik tropis, sedangkan *Australuca*, *Cranuca*, *Gelasimus*, *Paraleptuca*, *Tubuca*, dan *Austruca* tersebar di wilayah Indo-Pasifik (Gambar 2). Perbedaan submarga dari dua wilayah ini terlihat jelas pada karakter karapasnya. Submarga dari wilayah Atlantik tropis memiliki karapas yang berornamen, sedangkan dari wilayah Indo-Pasifik cenderung halus (Crane 1975; George & Jones 1982; Poore 2004).



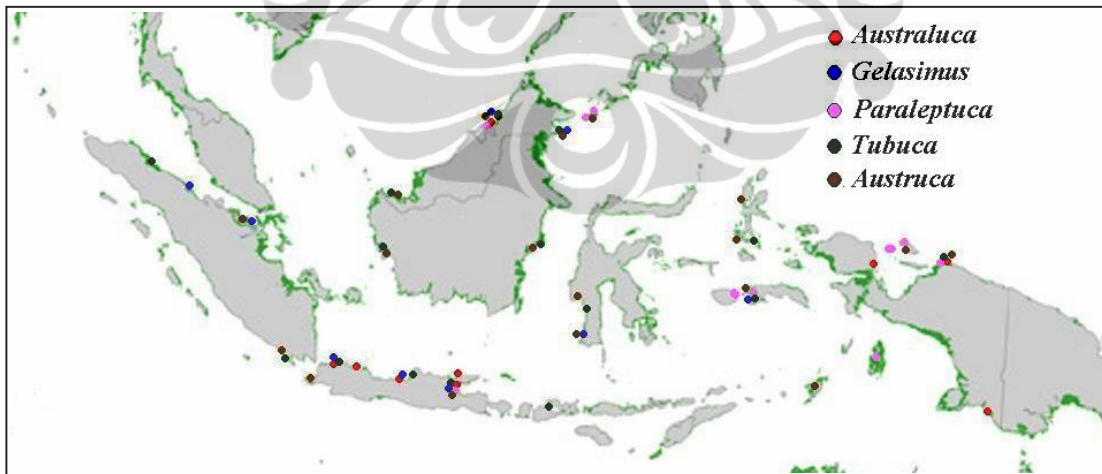
Gambar 1. Pohon filogeni *Uca*. (A) Indo-Pasifik dan Amerika; (B) Indo-Pasifik dan Amerika, dengan outgroup Amerika (Rosenberg 2001).

Berdasarkan sebarannya, kawasan Indo-Pasifik bagian tengah termasuk Indonesia memiliki jumlah jenis terbesar. Di Indonesia dijumpai ada lima submarga yaitu; (1) *Australuca* (*U. bellator*, *U. signata*, dan *U. seismella*) tersebar di Jawa, Kalimantan dan Papua; (2) *Gelasimus* (*U. vocans* dan *U. vomeris*) tersebar di seluruh kawasan, kecuali Papua; (3) *Paraleptuca* (*U. triangularis*, *U. chlorophthalmus* dan *U.*

crassipes) tersebar di seluruh kawasan, kecuali Sumatera; (4) *Tubuca* (*U. dussumieri*, *U. demani*, *U. coarctata* dan *U. forcipata*) tersebar di seluruh kawasan; dan (5) *Austruca* (*U. cryptica*, *U. mjoebergi*, *U. annulipes*, *U. perplexa*, dan *U. lactea*) tersebar di seluruh kawasan (Gambar 3) (Crane 1975; Ng *et al.* 2008; Naderloo *et al.* 2010).



Gambar 2. Peta sebaran seluruh submarga (Sumber: Crane 1975)



Gambar 3. Sebaran lima submarga di Indonesia (Sumber: Crane 1975).

Submarga *Austruca* memiliki sebaran yang paling luas di Indonesia. Lima dari tujuh jenis submarga ini tersebar di wilayah Indonesia. Tiga jenis di antaranya

(*U. annulipes*, *U. perplexa*, dan *U. lactea*) memiliki karakter morfologi yang sangat mirip satu sama lain, sehingga rentan terjadi kesalahan dalam identifikasi (Barnes 2010; Naderloo *et al.* 2010). Observasi secara detail dengan bantuan mikroskop menunjukkan variasi karakter kualitatif, namun hingga saat ini belum diketahui variasi karakter kuantitatifnya.

Untuk membedakan antar jenis, dalam taksonomi, dikenal dua macam karakter yang dapat digunakan dalam mendeskripsikan, memberi nama dan mengklasifikasikan jenis, yaitu karakter kualitatif dan kuantitatif (Rosenberg 2001; Maryanto 2003; Ubaidillah & Sutrisno 2009). Observasi dan diagnosis karakter kualitatif lebih sulit dibandingkan karakter kuantitatif karena bersifat subjektif, sehingga rentan terjadi perbedaan dalam mendiagnosis dan mendeskripsi jenis organisme. Oleh karena itu, diperlukan karakter kuantitatif untuk mendukung hasil observasi karakter kualitatif (Maryanto 2003; Overton *et al.* 2010; Rufino *et al.* 2011).

Untuk analisis menggunakan karakter kuantitatif dengan benar diperlukan standar tertentu dalam menganalisis untuk membedakan antar jenis dengan benar. Untuk membedakan antar jenis menggunakan cara kuantitatif morfologi, diperlukan persyaratan individu yang digunakan, yaitu individu dewasa dengan kategori matang gonad, ukuran massa tubuh, dan bagian tubuh yang pola pertumbuhannya isometrik yaitu perbandingan massa dan ukuran tubuh konsisten (Overton *et al.* 1998; Hsiao-Chuan Chang & Chien-Chung Hsu 2004; García-Dávila *et al.* 2005; Czerniejewski *et al.* 2007; Baur & Leuenberger 2011).

Melalui penelitian ini dicoba analisis morfologi pada *Uca* (*Austruca*) yang tersebar di Indonesia. Melalui analisis morfologi ini, diharapkan dapat diketahui variasi karakter morfologi dan karakter pembeda *Uca* antar pulau yang ada di gugusan Nusantara Indonesia. Penelitian ini menghasilkan dua makalah yang membahas (1) variasi karakter morfologi pada *U. annulipes* dan *U. perplexa* dari lokasi yang berbeda, dan (2) perbandingan kekerabatan jenis dari submarga *Austruca*, yaitu *U. annulipes*, *U. perplexa*, dan *U. lactea* yang terdapat di gugusan kepulauan Indonesia berdasarkan ciri karakter morfologinya.

Makalah I

VARIASI MORFOLOGI PADA *Uca annulipes* (H. Milne Edwards, 1837) DAN *U. perplexa* (H. Milne Edwards, 1852) (BRACHYURA: OCYPODIDAE) DI INDONESIA

Dewi Citra Murniati

Program Studi Pascasarjana Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia. Email: *citra_bio@yahoo.com*

ABSTRACT

The genus *Uca* is one of important benthic fauna in mangrove ecosystems that have unique characters. It contains 97 species with two species (*U. annulipes* and *U. perplexa*) occurs world-wide, including in Indonesia. The differences in morphological character between *U. annulipes* and *U. perplexa* have been identified. However, the differences in quantitative character within species have not been studied in detail. This study describes the variation in quantitative characters of both *U. annulipes* and *U. perplexa* from different location in Indonesia. Descriptive method with univariate and multivariate analyses based on quantitative character ratio was used in this study. The univariate analysis showed that the highest value of either the quantitative character or quantitative character ratio was found from western Indonesian population. Meanwhile, the multivariate analysis showed that *U. annulipes* and *U. perplexa* from western Indonesia, Sulawesi, Nusa Tenggara, and Papua have a discrete cluster, so that they can be recognized as a different species.

Keywords: *Uca annulipes*, *U. perplexa*, quantitative character.

PENDAHULUAN

Uca merupakan salah satu kelompok fauna bentik mangrove yang memiliki warna dan dimorfisme seksual mencolok. Kelompok dari spesies ini dapat dengan mudah dikenali dalam komunitasnya dengan adanya asimateri capit pada jantan dewasa. Satu capit berukuran sangat besar, sedangkan capit lainnya berukuran sangat kecil. Kedua capit ini digunakan sebagai karakter kunci dalam identifikasi karena bentuk dan ukuran capit dalam satu marga dan submarga *Uca* sangat bervariasi (Crane 1975; Rosenberg 2001; Naderloo *et al.* 2010).

Marga *Uca* sebagai fauna ekosistem mangrove memiliki peran ekologi sebagai jenis perunut di kawasan ekosistem mangrove (Botto *et al.* 2000; Lim 2005; Lim *et al.* 2005; Bezerra *et al.* 2006; Cardoni *et al.* 2007; Lim & Rosiah 2007). Jenis perunut adalah jenis yang memiliki fungsi ekologi yang sangat penting dalam mempertahankan struktur komunitas dan keberadaannya sangat mempengaruhi organisme lain. Besarnya fungsi ekologi jenis perunut bahkan dapat tidak sebanding dengan kelimpahan relatif dan total biomasnya.

Marga *Uca* pertama kali dideskripsikan oleh Seba (1758) dengan nama marga *Cancer*, kemudian direvisi menjadi *Ocypode* (Lamarck 1801), *Uca* (Leach 1814), *Gelasimus* (Milne-Edwards 1837), hingga akhirnya Rathbun (1897) menyatakan bahwa nama marga yang sesuai adalah *Uca* sesuai dengan deskripsi awal dari Leach (1814). Selanjutnya Crane (1975) membagi Marga *Uca* menjadi 9 submarga berdasarkan karakter kualitatif yaitu karakter rostrum dan capit besar. Beberapa nama submarga yang dideskripsikan oleh Crane (1975) kemudian direvisi oleh Ng *et al.* (2008), salah satunya *Amphiuca* menjadi *Paraleptuca*. Naderloo *et al.* (2010) menemukan bahwa sebagian anggota dari submarga *Paraleptuca*, ternyata memiliki karakter karapas dan capit besar yang sangat berbeda dengan anggota lainnya, yaitu *U. albimana*, *U. annulipes*, *U. cryptica*, *U. iranica*, *U. lactea*, *U. mjoebergi*, dan *U. perplexa*. Tujuh jenis ini kemudian dimasukkan ke dalam submarga *Austruca* yang pertama kali dideskripsikan oleh Bott (1973). Lima dari tujuh jenis submarga *Austruca* tersebar di wilayah Indonesia dan dua diantaranya memiliki sebaran yang luas yaitu, *U. annulipes* dan *U. perplexa* (Rahayu & Setyadi 2002; Sastranegara *et al.* 2003; Naderloo *et al.* 2010). Jenis *U. annulipes* pertama kali dideskripsikan oleh Milne-Edwards (1837) dengan nama *Gelasimus annulipes* yang dikoleksi dari *Mer Des Indes*. Nama jenis ini kemudian direvisi beberapa kali menjadi *Gelasimus lacteus* (Krauss 1843), *Gelasimus annulipes* (White 1847), *Gelasimus annulipes var. lacteus* (Ortmann 1894), *Uca annulipes* (Nobili 1899), *Uca lactea* (Pesta 1911), *Uca lacteus* (Stebbing 1917), *Austruca annulipes* (Bott 1973), *Uca (Celuca) lactea annulipes* (Crane 1975), *Uca (Celuca) annulipes* (Dai & Yang 1991), *Uca (Paraleptuca) annulipes* (Ng *et al.* 2008) dan akhirnya menjadi *Uca (Austruca)*

annulipes (Naderloo *et al.* 2010). Jenis *U. perplexa* pertama kali dideskripsi dengan nama *Gelasimus perplexus* oleh H. Milne Edwards (1852) yang dikoleksi dari Pulau Jawa. Nama jenis ini kemudian direvisi menjadi *Gelasimus annulipes* (Kingsley 1880), *Uca annulipes var. orientalis* (Nobili 1901), *Uca lactea* (Musgrave 1929), *Uca (Celuca) lactea perplexa* (Crane 1975), *Uca (Celuca) lactea lactea* (Sakai 1976), *Uca perplexa* (George & Jones 1982), *Uca lactea perplexa* (Shih *et al.* 1999), *Uca (Paraleptuca) perplexa* (Ng *et al.* 2008), dan akhirnya menjadi *Uca (Austruca) perplexa* (Naderloo *et al.* 2010).

Perkembangan sejarah taksonomi dan klasifikasi jenis-jenis *Uca* tersebut hanya berdasarkan karakter morfologi secara kualitatif, yaitu karakter rostrum, area orbit, capit besar, capit kecil, *gonopod* dan *gonopore* (Crane 1975; Rosenberg 2001), sedangkan karakter kuantitatif yang berperan penting (Overton *et al.* 1997; Maryanto 2003; Ubaidillah & Sutrisno 2009; Naderloo *et al.* 2010) tidak dianalisis lebih detail. Analisis karakter kuantitatif dapat menunjukkan variasi karakter morfologi antar populasi (Overton *et al.* 1997; Maryanto 2003; Maryanto & Yani 2003), namun saat ini belum diketahui variasi karakter *U. perplexa* dan *U. annulipes* yang tersebar luas di Indonesia.

Penelitian ini dilakukan agar diketahui variasi karakter kuantitatif dan karakter yang menjadi pembeda antar pulau pada populasi *U. annulipes* dan *U. perplexa*. Karakter yang digunakan mengacu pada beberapa kunci identifikasi dan hasil penelitian yang berkaitan dengan variasi karakter morfologi *Uca*.

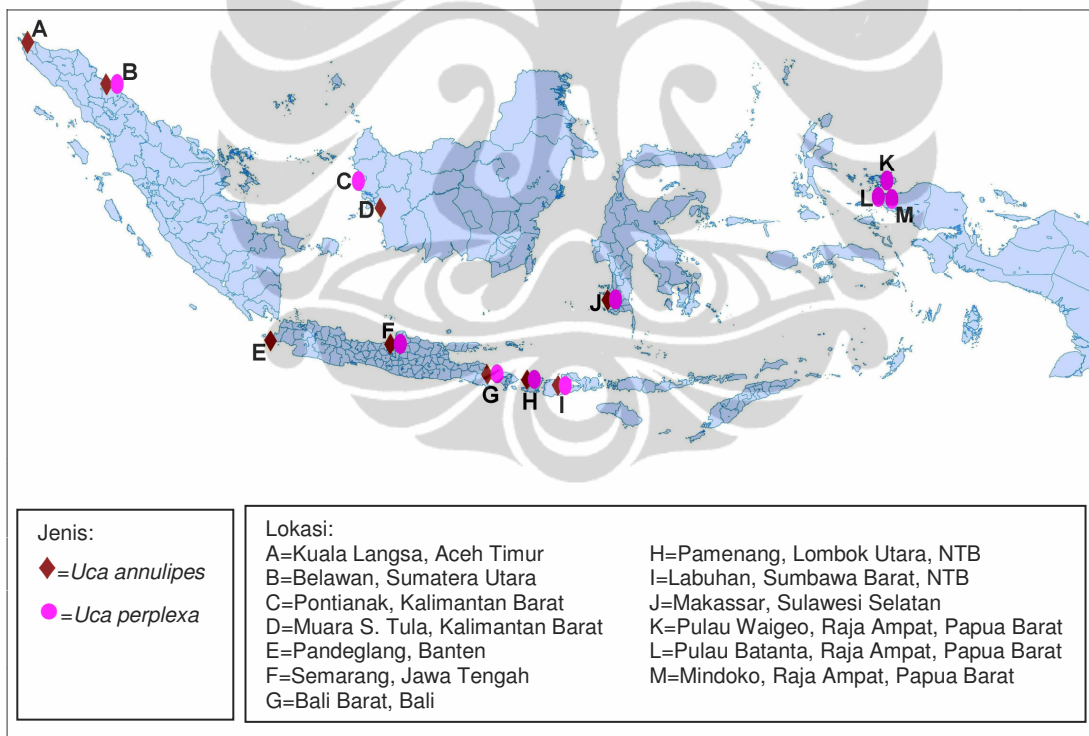
BAHAN DAN CARA KERJA

A. Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain, (1) kaliper digital dengan akurasi 0.01 mm untuk mengukur morfologi secara kuantitatif, (2) kaca pembesar untuk mempermudah pengamatan dan pengukuran kuantitas morfologi, (3) mikroskop stereo dengan perbesaran 20X – 40X untuk mengamati morfologi dan

identifikasi ulang, dan (4) mikroskop stereo yang dihubungkan dengan kamera lucida untuk menggambar spesimen.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah koleksi spesimen *Uca perplexa* dan *U. annulipes* dewasa dari beberapa wilayah di Indonesia (Gambar I.1). Koleksi spesimen yang digunakan tersimpan di koleksi basah Laboratorium Crustacea, Museum Zoologicum Bogoriense, Pusat Penelitian Biologi LIPI, Cibinong dan koleksi basah di Laboratorium Sumber Daya Laut, Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, Jakarta Utara. Koleksi juga dilakukan di beberapa lokasi, yaitu Sumatera Utara, Kalimantan Barat, Jawa Tengah, dan Nusa Tenggara Barat, untuk melengkapi data dari masing-masing bagian wilayah Indonesia. Spesimen lama dapat digunakan sebagaimana halnya spesimen baru dengan catatan informasi lingkungan dari spesimen terbaru.



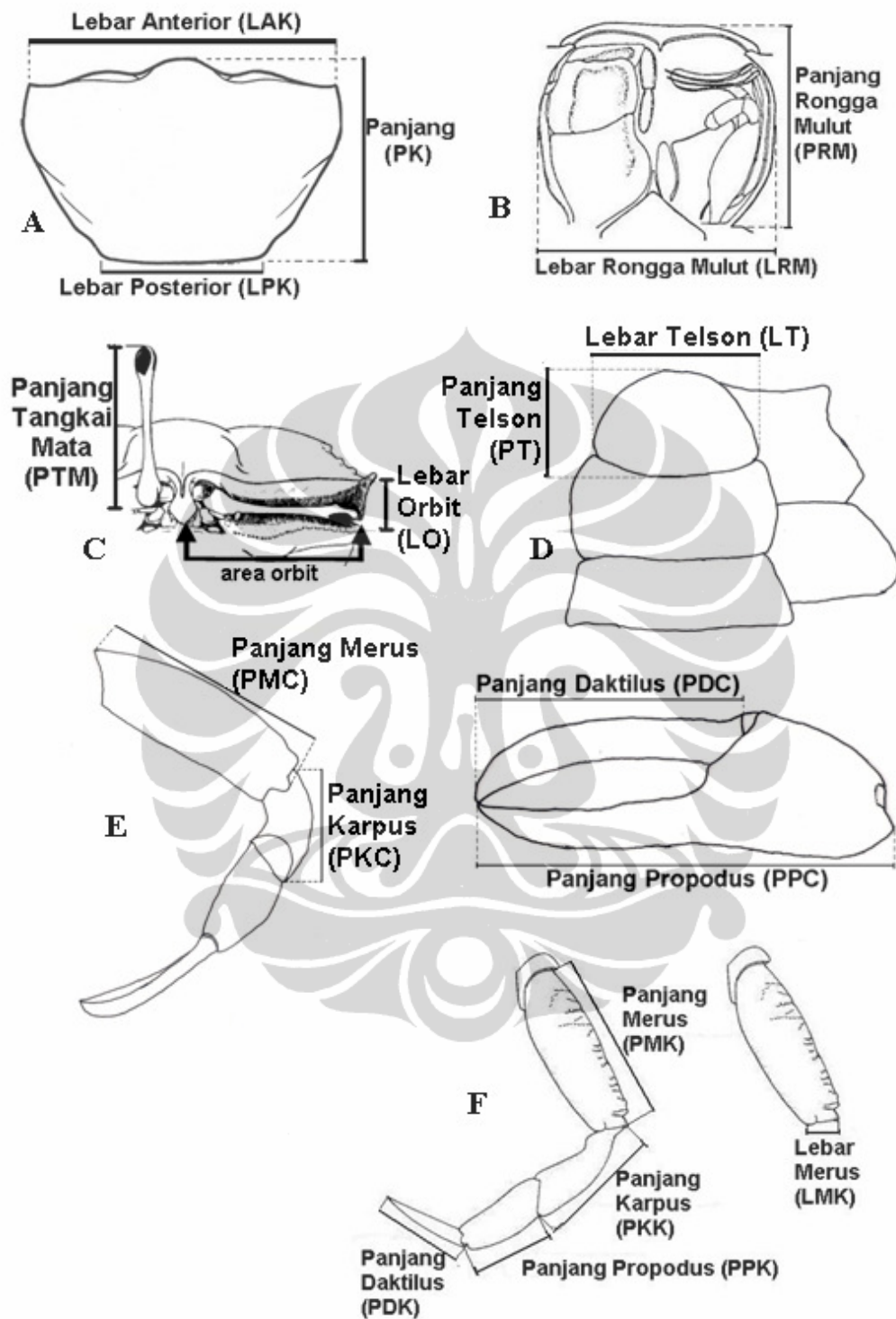
Gambar I.1. Peta lokasi koleksi spesimen *U. annulipes* dan *U. perplexa*.

Koleksi sampel yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 140 individu, yang terdiri dari *U. annulipes* 63 individu jantan, sedangkan untuk spesies *U. perplexa* ada

77 individu yang terdiri dari 75 individu jantan dan 2 individu betina. Secara lengkap lokasi asal spesimen yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar I.1. Seluruh individu yang digunakan dalam penelitian ini adalah individu dewasa yang dapat dicirikan dengan *gonopod* yang keras dan adanya penandukan pada ujung *gonopod* jantan, adanya penandukan pada tepi mulut *gonopore* betina, capit besar jantan terbentuk sempurna, dan bintil-bintil pada area orbit individu jantan dan betina dapat diamati.

B. Cara Kerja

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif agar diketahui variasi karakter kuantitatif (morfometri) berdasarkan analisis statistik. Data ini diperoleh dari *U. peplexa* dan *U. annulipes* dewasa yang dikoleksi dari lokasi yang berbeda di Indonesia. Beberapa karakter yang dipilih merupakan karakter yang ada pada individu jantan dan betina dalam identifikasi jenis *Uca* yang disusun oleh Crane (1975) dan Naderloo *et al.* (2010), serta mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Overton *et al.* (1996) dan Rosenberg (2001) (Gambar I.2). Jumlah individu yang digunakan sebagai ulangan data tergantung pada jumlah spesimen yang tersedia ditambah dengan koleksi terbaru yaitu dari Sumatera Utara, Kalimantan Barat, Jawa Tengah, dan Nusa Tenggara Barat (Lampiran 1).



Gambar I.2. Karakter yang diukur. (A) Karapas, (B) Rongga mulut, (C) Tangkai mata dan orbit, (D) Telson, (E) Capit kecil, (F) Kaki pertama.

Pengumpulan data karakter kuantitatif seluruh spesimen sebanyak 7 karakter (Gambar I.2) yang dibagi dalam beberapa bagian ukuran, yaitu:

1. Karapas:
 - a. Lebar anterior (LAK)
 - b. Lebar posterior (LPK)
 - c. Panjang (jarak dari ujung rostrum ke bagian tengah posterior) (PK)
2. Rongga mulut:
 - a. Panjang (PRM)
 - b. Lebar (LRM)
3. Panjang tangkai mata (PTM)
4. Lebar orbit (LO)
5. Capit kecil:
 - a. Panjang merus (PMC)
 - b. Panjang karpus (PKC)
 - c. Panjang propodus (PPC)
 - d. Panjang daktilus (PDC)
6. Kaki 1:
 - a. Panjang merus (PMK)
 - b. Lebar merus (LMK)
 - c. Panjang karpus (PKK)
 - d. Panjang propodus (PPK)
 - e. Panjang daktilus (PDK)
7. Telson:
 - a. Panjang (PT)
 - b. Lebar (LT)

Data yang telah dikumpulkan ditabulasi dalam program Microsoft Office Excel. Data hasil pengukuran ini dihitung rata-rata, standar deviasi, serta batas minimum dan maksimum.

C. Analisis Data

Untuk menghindari pengaruh dimorfisme seksual dalam analisis dan dalam rangka menstandarisasi data, semua karakter yang telah diukur dirasionalkan dengan ukuran lebar anterior karapas.

Analisis univariat dilakukan untuk menguji perbedaan secara morfologi *Uca* yang berasal dari lokasi yang berbeda. Untuk mengetahui bentuk pengelompokan antar pulau, analisis pengelompokan dilakukan menggunakan Principal Component Analysis (PCA) (Maryanto 2003). Hasil bentuk pengelompokan antar pulau selanjutnya digunakan untuk analisis diskriminan (DFA). Menggunakan analisis diskriminan akan diketahui bentuk pengelompokan *Uca* berdasarkan asal ditemukan dan karakter utama pembedanya. Karakter utama pembeda dari *Uca* diperoleh berdasarkan nilai urutan Wilk's lambda yang diperoleh dari analisis DFA.

Hasil analisis morfologi menggunakan DFA tersebut diperkuat dengan pengamatan morfologi pembeda utama dan bentuk morfologi penentu jenis yaitu *gonopod* (alat kopulasi). Pengamatan dilakukan dengan cara merendam *gonopod* dalam larutan KOH 10% hingga struktur *gonopod* bening, kemudian diamati morfologinya secara detail dan digambar dengan perbesaran maksimum (63X).

HASIL

A. *Uca annulipes* (H. Milne Edwards 1837)

a.1. Analisis Univariat

Analisis karakter kuantitatif jenis *U. annulipes* dilakukan terhadap sampel spesimen yang berasal dari Aceh (10 individu jantan), Kalimantan Barat (7 individu jantan), Banten (23 individu jantan), Jawa Tengah (6 individu jantan), Bali (5 individu jantan), Sulawesi Selatan (4 individu jantan), Pulau Lombok (4 individu jantan), dan Pulau Sumbawa (3 individu jantan). Perbedaan jumlah individu ini dapat diabaikan karena data telah ditransformasi, dalam bentuk rasio, sebelum dianalisis sehingga tidak ada penyimpangan data. Tidak ditemukan individu betina pada sampel *U. annulipes* karena individu betina dalam koleksi Laboratorium belum

mencapai tahap dewasa. Hasil analisis rata-rata, standar deviasi, minimum dan maksimum univariat terhadap *U. annulipes* yang berasal dari pantai Utara Sumatera, pantai barat Kalimantan, pantai utara Pulau Jawa, pantai barat Pulau Sulawesi, pantai utara Pulau Bali, pantai utara Pulau Lombok dan Sumbawa dapat dilihat pada Lampiran 2. Sebagian besar nilai tertinggi untuk karakter-karakter (10 karakter dari 18 karakter) yang diukur ditemukan dari Indonesia bagian barat (Sumatera, Kalimantan, Jawa, dan Bali), sedangkan nilai terendah ditemukan dari Pulau Sulawesi; sebagai contoh nilai rata-rata untuk karakter lebar anterior karapas tertinggi dari wilayah Indonesia Barat yaitu Pulau Sumatera (16.23 ± 1.38 mm), sedangkan yang terendah dari Pulau Sulawesi (3.17 ± 3.07 mm). Nilai rata-rata untuk karakter panjang rongga mulut tertinggi dari Indonesia bagian barat yaitu Pulau Sumatera (5.20 ± 0.37 mm), sedangkan terendah dari Pulau Sulawesi (4.08 ± 0.95 mm). Nilai rata-rata untuk panjang tangkai mata tertinggi dari Indonesia bagian barat yaitu Pulau Sumatera (6.50 ± 0.54 mm), sedangkan terendah dari Pulau Sulawesi (5.13 ± 1.19 mm). Nilai rata-rata untuk karakter panjang merus capit kecil tertinggi dari Indonesia bagian barat yaitu Pulau Sumatera (5.74 ± 0.50 mm), sedangkan terendah dari Pulau Sulawesi (4.62 ± 1.09 mm). Nilai rata-rata untuk karakter panjang merus kaki 1 tertinggi dari Indonesia bagian barat yaitu Pulau Sumatera (7.21 ± 0.58 mm), sedangkan terendah dari Pulau Sulawesi (5.78 ± 1.36 mm). Nilai rata-rata untuk karakter panjang telson tertinggi dari Indonesia bagian barat yaitu Pulau Sumatera (1.72 ± 0.14 mm), sedangkan yang terendah dari Nusa Tenggara yaitu Pulau Lombok (1.34 ± 0.07 mm).

Berdasarkan rasio karakter yang diperbandingkan dengan karakter lebar anterior karapas (Lampiran 2) dapat dijelaskan bahwa rasio karakter-karakter yang terukur tertinggi sebagian besar ditemukan dari Indonesia bagian barat (Sumatera, Kalimantan, Jawa, dan Bali), sedangkan terendah sebagian besar ditemukan dari Nusa Tenggara (Lombok dan Sumbawa). Sebagai contoh rasio karakter lebar posterior karapas dengan dengan karakter utama lebar anterior karapas tertinggi dari Pulau Sulawesi (0.5586 ± 0.053) dan terendah Indonesia bagian barat yaitu Bali

(0.5172±0.0060). Rasio karakter panjang rongga mulut dengan karakter utama lebar anterior karapas tertinggi dari Indonesia bagian barat yaitu Pulau Sumatera (0.3207±0.0070) dan terendah dari Nusa Tenggara yaitu Pulau Lombok (0.3059±0.0070). Rasio karakter panjang tangkai mata dengan karakter utama lebar anterior karapas tertinggi dari Indonesia bagian barat yaitu Pulau Sumatera (0.4010±0.0069) dan terendah dari Nusa Tenggara yaitu Pulau Lombok (0.3884±0.0029). Rasio karakter panjang merus capit kecil dengan karakter utama lebar anterior karapas tertinggi dari Indonesia bagian barat yaitu Pulau Sumatera (0.3540±0.0087) dan terendah dari Nusa Tenggara yaitu Pulau Lombok (0.3248±0.0038). Rasio karakter panjang merus kaki 1 dengan karakter utama lebar anterior karapas tertinggi dari Indonesia bagian barat yaitu Pulau Kalimantan (0.4452±0.0066) dan terendah dari Nusa Tenggara yaitu Pulau Lombok (0.4321±0.0055). Rasio karakter panjang telson dengan karakter utama lebar anterior karapas tertinggi dari Indonesia bagian Barat yaitu Pulau Sumatera (0.1064±0.0044) dan terendah dari Nusa Tenggara yaitu Pulau Sumbawa (0.0895±0.0000).

a.2. Analisis Multivariat

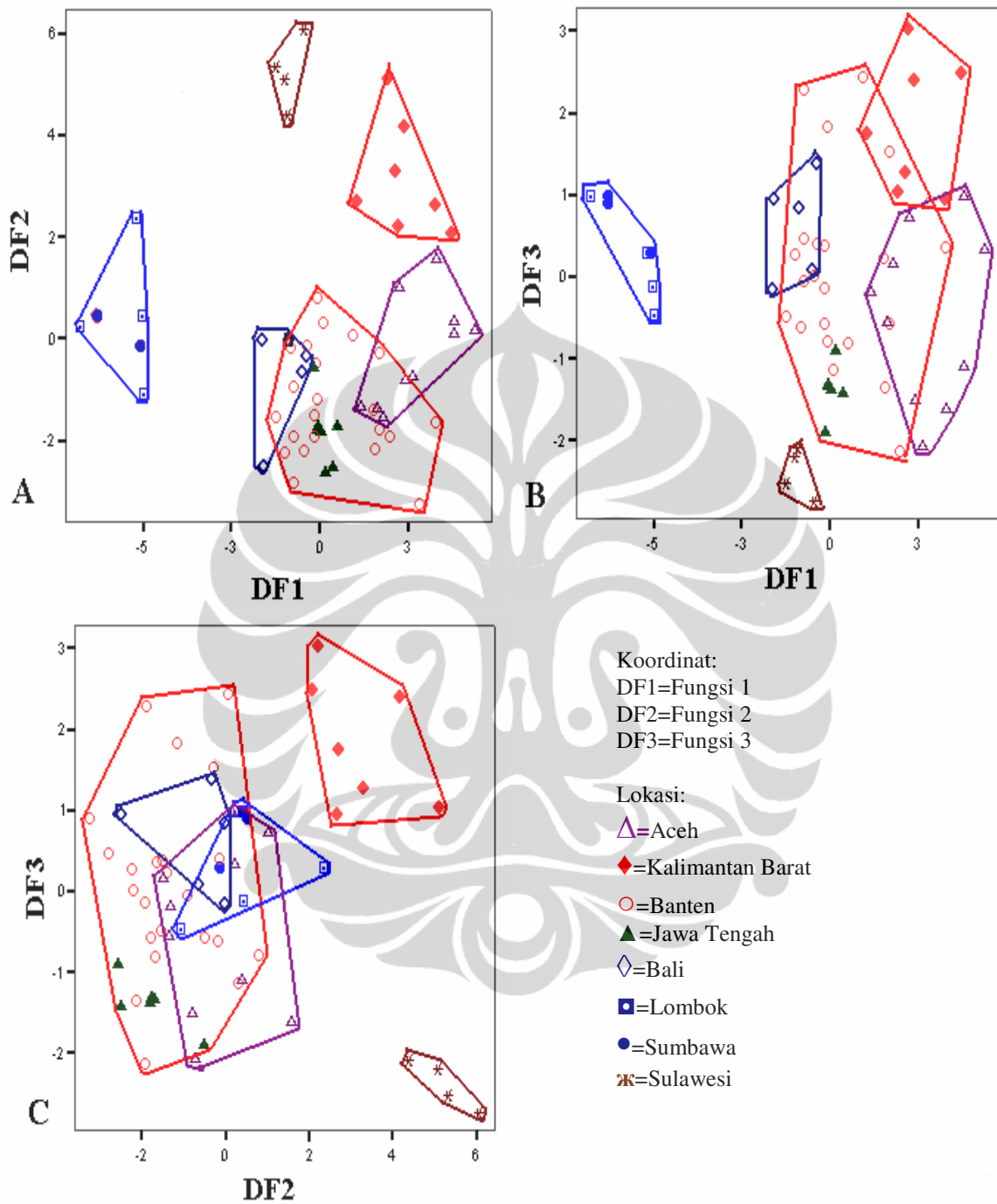
Analisis multivariat terhadap *U. annulipes* yang berasal dari tujuh lokasi, yaitu populasi dari Sumatera, Kalimantan, Jawa, Bali, Sulawesi, Lombok dan Sumbawa dilakukan menggunakan analisis deskriminan (DFA). Analisis DFA menggunakan seluruh karakter morfologi yang telah dirasiokan dengan karakter lebar anterior karapas, terpilih empat karakter utama sesuai dengan besarnya nilai Wilk's Lambda. Keempat karakter tersebut adalah rasio panjang daktilus kaki 1, panjang karpus kaki 1, lebar posterior karapas, dan panjang propodus capit kecil. Analisis DFA menggunakan empat karakter tersebut memperlihatkan hasil pengelompokan yang sama dengan apabila menggunakan seluruh karakter (17 karakter). Berdasarkan hasil analisis menggunakan empat karakter tersebut, *U. annulipes* terkelompokkan secara sempurna 100% menjadi tiga kelompok besar, yaitu kelompok pertama (1) Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan, kelompok kedua (2) Lombok dan Sumbawa,

kelompok ketiga (3) adalah Sulawesi. Secara lengkap pengelompokan tersebut dapat dilihat pada diagram bi plot (Gambar I.3). Dari hasil analisis tersebut, total variasi yang dapat diterangkan sebesar 96.7%. Pada garis fungsi 1, 2, dan 3 masing-masing variasi menerangkan 55%, 34.1%, dan 7.6% (Tabel I.1). Berdasarkan Fungsi 1, loading faktor yang bernilai lebih dari 0.5 dan merupakan penentu pembeda adalah rasio panjang daktilus kaki 1 (0.781) dan panjang karpus kaki 1 (0.612) (Tabel I.1).

Tabel I.1. Koefisien *Standardized* dan *Unstandardized* (dalam kurung) *Canonical Discriminant Function* yang diperoleh dari empat karakter *U. annulipes*

Nisbah Karakter	Fungsi 1	Fungsi 2	Fungsi 3
Panjang daktilus kaki 1/Lebar anterior karapas	0.781 (121.774)	0.415 (-64.702)	-0.432 (-67.320)
Panjang karpus kaki 1/Lebar anterior karapas	0.612 (120.295)	0.654 (128.714)	-0.013 (-2.484)
Lebar posterior karapas/Lebar anterior karapas	-0.166 (-20.645)	0.725 (90.393)	-0.358 (-44.608)
Panjang propodus capit kecil/Lebar anterior karapas	0.386 (47.718)	-0.278 (-34.326)	0.905 (111.768)
Variasi yang dijelaskan	55.0%	34.1%	7.6%
Konstanta	-64.749	-50.326	-1.635

Pada grafik bi plot antara fungsi 1 dan 2 (Gambar I.3) dapat diterangkan bahwa dijumpai tiga (3) kelompok, yaitu (1) kelompok sebelah barat Garis Wallace (Sumatera, Kalimantan, Jawa, dan Bali) dan kelompok sebelah timur garis Wallace yang terdiri dari dua kelompok yaitu (2) Sulawesi dan (3) Lombok dan Sumbawa.

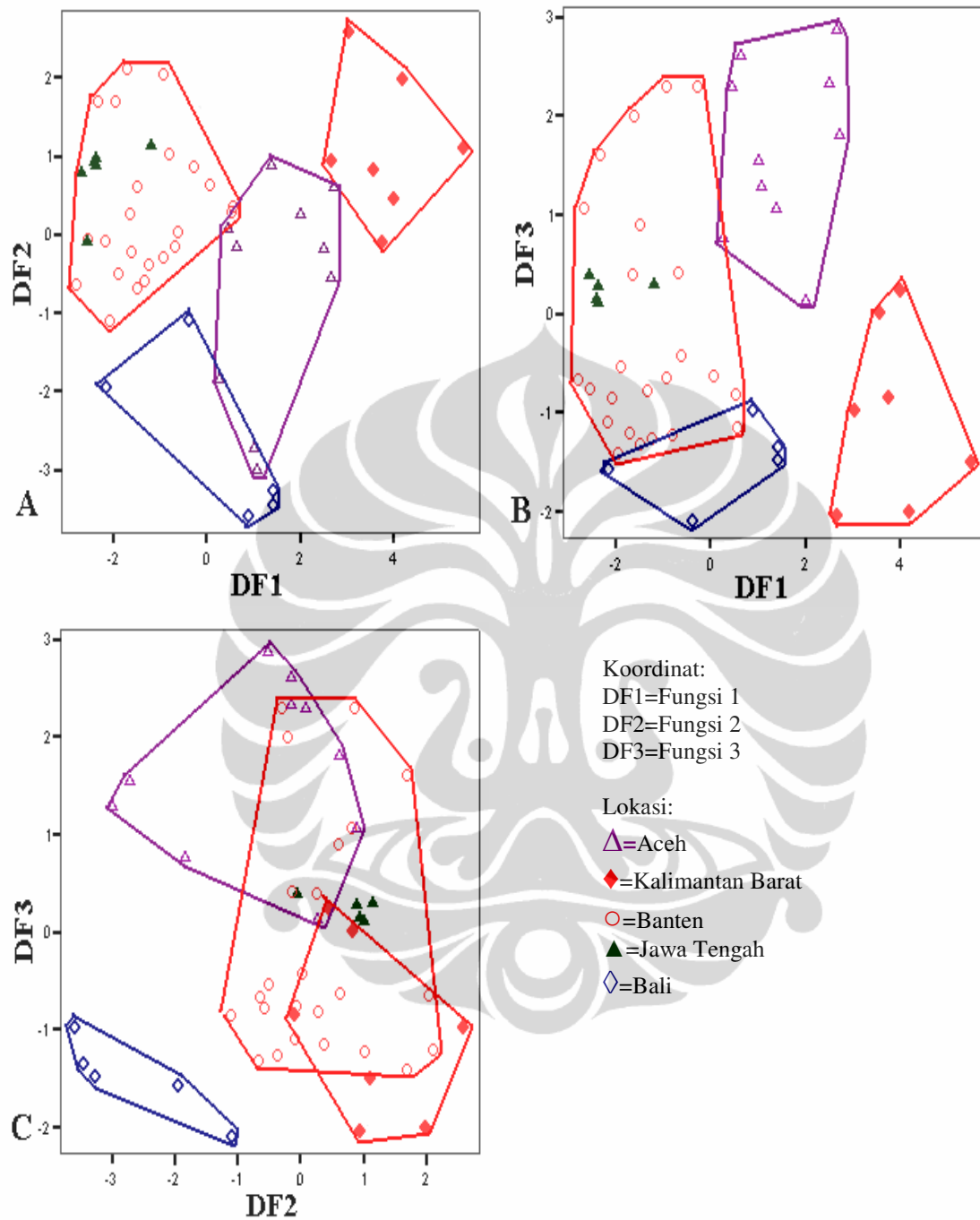


Gambar I. 3. Plot canonical populasi *U. annulipes* pada tiga kelompok Pulau. (A) Fungsi 1 terhadap Fungsi 2, (B) Fungsi 1 terhadap Fungsi 3; (C) Fungsi 2 terhadap Fungsi 3.

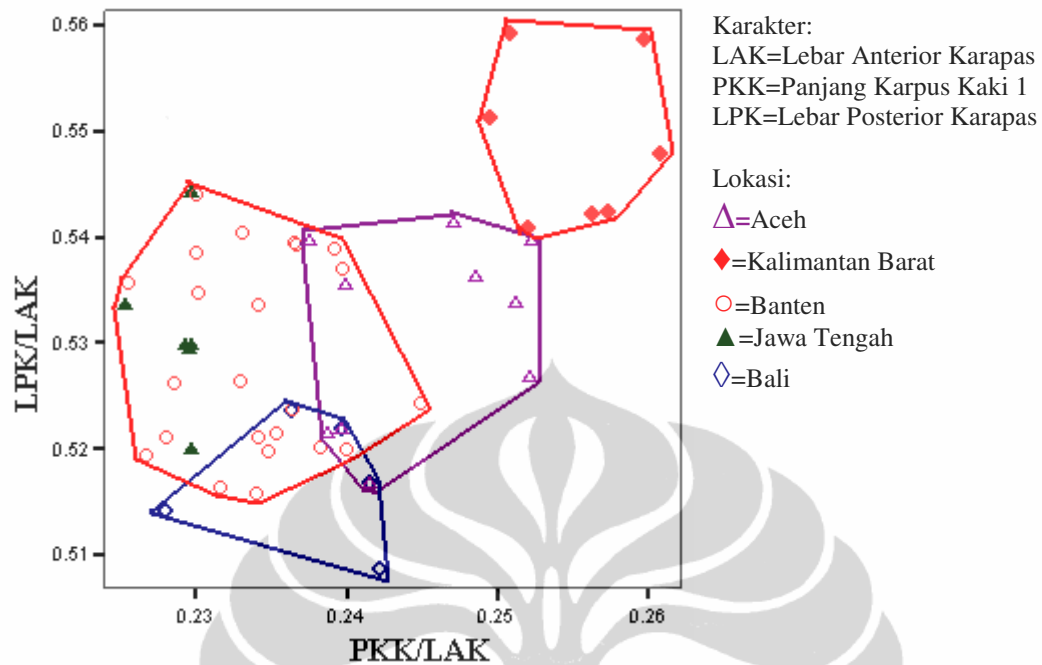
Analisis DFA untuk kelompok yang berada di sebelah barat Garis Wallace yaitu (Sumatera, Kalimantan, Jawa, dan Bali) dilakukan menggunakan empat karakter utama yang telah dirasiokan dengan karakter lebar anterior karapas. Empat karakter terpilih diperoleh dari hasil seleksi nilai Wilk's Lambda dari keseluruhan karakter yang digunakan (17 karakter). Keempat karakter tersebut adalah (1) karakter panjang karpus kaki 1, (2) panjang daktilus kaki 1, (3) panjang rongga mulut, dan (4) lebar posterior karapas. Berdasarkan hasil analisis menggunakan empat karakter tersebut, diperoleh pengelompokan jenis *U. annulipes* di Indonesia bagian barat secara sempurna 100% menjadi dua (2) kelompok yaitu, kelompok pertama (1) Sumatera, Jawa, dan Bali, dan kelompok kedua (2) Kalimantan. Secara lengkap pengelompokan tersebut dapat dilihat pada diagram bi plot (Gambar I.4). Dari hasil analisis tersebut, variasi yang dapat diterangkan sebesar 83.8%. Pada garis fungsi 1, 2, dan 3 masing-masing menerangkan variasi sebesar 65.5%, 18.3%, dan 16.2% (Tabel I.2). Berdasarkan Fungsi 1, loading faktor yang bernilai lebih dari 0.5 dan merupakan penentu pembeda adalah rasio karpus kaki 1 (0.773) (Tabel I.2). Menggunakan bantuan bi plot (Gambar I.5), ada kecenderungan bahwa populasi *U. annulipes* dari Kalimantan memiliki rasio ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan populasi dari Sumatera, Jawa, dan Bali. Selanjutnya berdasarkan Gambar I.4C maka terlihat bahwa populasi *U. annulipes* yang berasal dari Pulau Jawa ada kecenderungan mempunyai bentuk intermedium antara Pulau Sumatera dan Kalimantan. Perbedaan kelompok populasi akan terlihat jelas jika membandingkan hasil rasio antara panjang karpus kaki 1 (PKK) dan lebar posterior karapas (LPK) dengan lebar anterior karapas (LAK). Gambar I.5 mendukung hasil multivariat Gambar I.4A dan I.4B. Pada gambar terlihat bahwa karakter panjang karpus kaki 1 dan lebar posterior karapas dari populasi Pulau Sumatera merupakan peralihan antara Kalimantan, Jawa, dan Bali. Karakter panjang karpus kaki 1 dan lebar posterior karapas dari populasi Pulau Jawa merupakan peralihan antara Bali dan Sumatera. Rasio karakter panjang karpus kaki 1 dan lebar posterior karapas dari populasi Pulau Bali mirip dengan karakter kuantitatif dari populasi Pulau Jawa (Gambar I.5).

Tabel I.2. Koefisien *Standardized* dan *Unstandardized* (dalam kurung) *Canonical Discriminant Function* yang diperoleh dari empat karakter *U. annulipes* pada kelompok sebelah barat Garis Wallace.

Nisbah Karakter	Fungsi 1	Fungsi 2	Fungsi 3
Panjang karpus kaki 1/Lebar anterior karapas	0.773 (152.779)	0.201 (39.611)	0.120 (23.660)
Panjang daktilus kaki 1/Lebar anterior karapas	-0.132 (-19.689)	0.178 (26.533)	0.985 (147.151)
Panjang rongga mulut/Lebar anterior karapas	0.473 (73.602)	-0.755 (-117.386)	0.196 (30.416)
Lebar posterior karapas/Lebar anterior karapas	0.214 (25.143)	0.871 (102.452)	-0.209 (-24.543)
Variasi yang dijelaskan	65.5%	18.3%	16.2%
Konstanta	-67.911	-33.865	-38.092



Gambar I.4. Plot canonical populasi *U. annulipes* dari Indonesia bagian barat. (A) Fungsi 1 terhadap Fungsi 2, (B) Fungsi 1 terhadap Fungsi 3, (C) Fungsi 2 terhadap Fungsi 3.



Gambar I.5. Plot antara rasio panjang karpus kaki terhadap lebar anterior karapas dan lebar posterior karapas terhadap lebar anterior karapas *U. annulipes* dari Indonesia bagian barat.

a.3. Sistematik

a.3.1. *Uca (Austruca) annulipes* (H. Milne Edwards 1837)

Lectotipe: *Gelasimus annulipes* H. Milne Edwards 1837: 55—Muséum National D'Histoire Naturelle, Paris (MNHN B11854)—Lokasi tipe: *Mer Des Indes*—

Paralectotipe: *Gelasimus annulipes* De Man 1892: 307—Natural Historisches Museum Basel, Switzerland (NHMB 576b)—Lokasi tipe: Sulawesi—**Diagnosis.**

Muka karapas (rostrum) lebar. Tepi anterolateral karapas konvergen. Manus capit jantan dewasa terdiri atas alur yang memanjang ke tepi bawah yang seringkali dikelilingi oleh bulu halus. *Gonopod* (G1) (Gambar I.7A-B) memiliki palpus yang relatif pendek, mencapai dasar ujung yang bertanduk; ujung yang bertanduk bentuknya pipih, bagian tepi tidak condong, ukuran panjang lebih besar dibanding lebar; sutura di bagian ventral tidak tampak, lubang di bagian ujung ditandai dengan takik. Kisaran lebar anterior karapas berkisar antara 10 – 16 mm. Berdasarkan

analisis univariat, rasio karakter jenis ini lebih kecil dibandingkan jenis lainnya, sebagai contoh adalah rasio panjang daktilus kaki 1 sebesar 0.23 dengan lebar anterior karapas 13.17 mm dan panjang daktilus kaki 1 adalah 3.03 mm.

Deskripsi

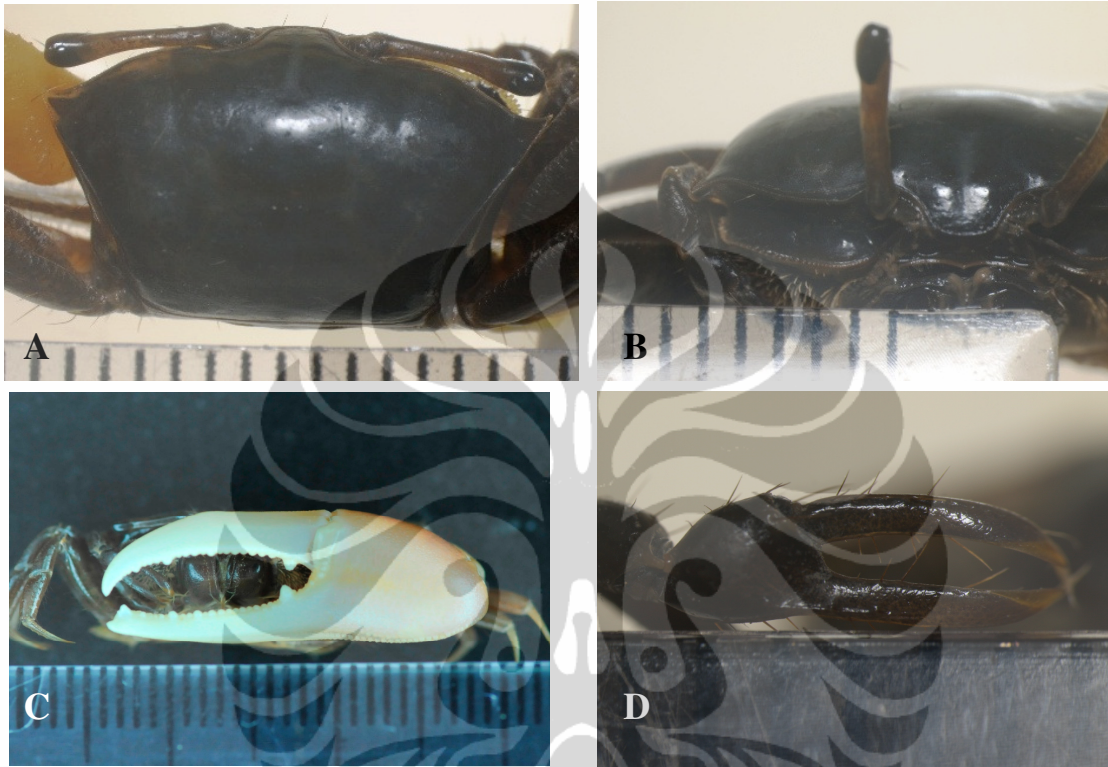
Karapas. Bagian muka (rostrum) melebar. Tepi *antero-lateral* meruncing dan lurus, kemudian membulat di tepi dorso-lateral. Profil karapas hampir semisilindris; area hepatic dan branchial tidak menyatu, namun ada alur yang melengkung di antara keduanya. Ujung rostrum sedikit membulat, dari dorsal tampak seperti terpotong. Garis atas orbit pendek dan sempit, tepi bawah tidak sejelas tepi atas (Gambar 1.6B). Gerigi halus di bagian tengah suborbit kecil, kemudian membesar dekat sudut antero-external. Sisi bawah sudut anterolateral sedikit tajam dan bergerigi kecil. Ukuran lebar anterior karapas jantan dewasa mencapai 16.62 mm (Gambar 1.6A).

Capit besar. *Merus:* Bagian ujung tepi antero-dorsal nyaris tanpa ornamen dan tidak membentuk sudut, pertemuan antara permukaan anterior dan dorsal hanya berbentuk lekukan; bagian pangkal ditandai dengan deretan bintil-bintil besar. *Karpus:* permukaan dorso-posterior halus. *Manus:* bintil-bintil di permukaan luar kecil. Terdapat bintil-bintil tajam di tepi dorsal dekat rongga karpus. Area dekat poleks kasar, terdapat bintil-bintil kecil di permukaan luar yang berlanjut hingga poleks. *Poleks dan daktilus:* Panjang dan pipih. Daktilus lebih lebar dibanding poleks, bagian dorsal daktilus cembung, permukaan dilengkapi dengan bintil-bintil yang sangat kecil. Permukaan luar poleks tanpa alur, dilengkapi dengan bintil-bintil yang sangat kecil, bagian tepi pemotong bergerigi kecil dan teratur, bagian ujung poleks berbentuk lunas kecil (Gambar 1.6C).

Capit kecil. Lebar rongga antarjari sama dengan lebar poleks. Gerigi sedikit, lebar dan renggang. Gerigi pada polleks terletak dibagian tengah, sedangkan gerigi pada daktilus lebih ke bagian ujung. Ujung gerigi dibagian poleks dan daktilus tidak menyatu ketika capit mengatup (Gambar 1.6D).

Gonopod. *Gonopod* tanpa tonjolan; tepi *anterior* lebih panjang dan lebar dari tepi posterior, lubang terletak di celah sempit dekat tepi posterior (Gambar 1.10A-B).

Habitat. *U. annulipes* hidup pada substrat pasir dan menempati liang berbentuk huruf J dengan kedalaman mencapai 50 cm. Umumnya membuat liang di sekitar akar vegetasi mangrove.



Gambar 1.6. Morfologi *Uca annulipes*. (A) karapas, (B) rostrum dan area orbit, (C) capit besar, (D) capit kecil (Skala: mm).

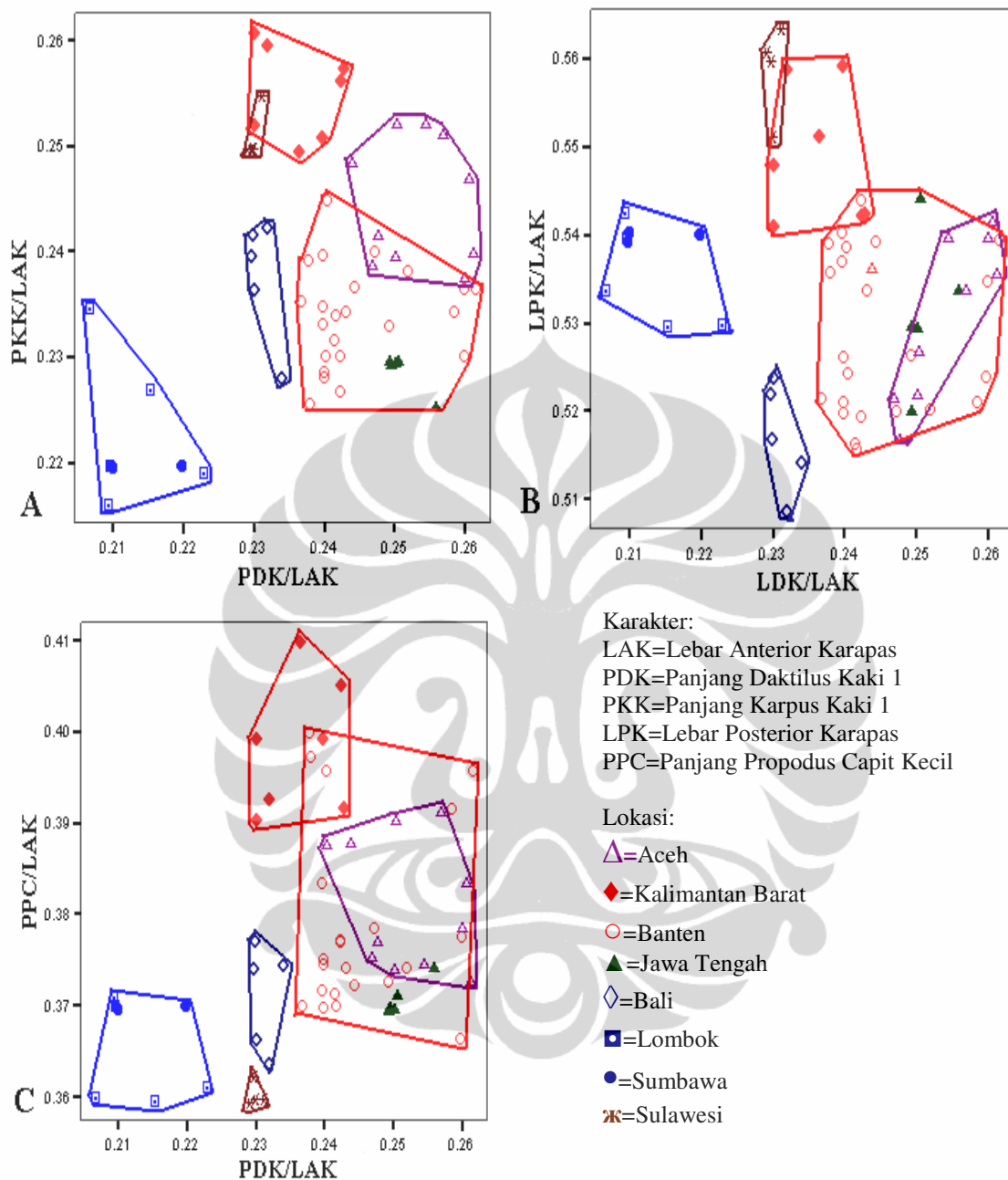
a.3.2. *Uca annulipes* sp1.

Holotype: Museum Zoologicum Bogoriense, MCB. Cru. 2132, diawetkan dalam alkohol 70%, dikoleksi oleh Dewi Citra Murniati, 11-7-2011.

Lokasi tipe: Muara Sungai Cilintang, Ujung Jaya, Pandeglang, Banten.

Paratype: MZB.Cru.3665— Belawan, Medan, Sumatera Utara, dikoleksi oleh Roy John—27-12-2011; MZB.Cru.3666— Tanjung Mas, Semarang, dikoleksi oleh D.C. Murniati—22-12-2011; MZB.Cru.1085— Kuala Langsa, Aceh Timur, dikoleksi oleh D.Wowor & Komarudin—11-02-1984; MZB.Cru.1087— Deah Raya, Aceh Utara, dikoleksi oleh D.Wowor & Komarudin—17-01-1984

Diagnosis. Manus capit jantan dewasa terdiri atas alur yang memanjang ke tepi bawah yang dikelilingi oleh bulu halus. *Gonopod* (G1) (Gambar I.10C-D) memiliki palpus yang relatif pendek, ujung palpus tidak mencapai dasar ujung yang bertanduk; ujung yang bertanduk bentuknya pipih, bagian tepi tidak condong, ukuran panjang lebih besar dibanding lebar; sutura di bagian ventral tidak tampak, lubang di bagian ujung ditandai dengan takik. Kisaran lebar anterior karapas dewasa antara 10 – 18 mm. Berdasarkan analisis univariat, rasio karakter jenis ini lebih kecil dibandingkan jenis lainnya, sebagai contoh adalah rasio panjang daktilus kaki 1 sebesar 0.2448 dengan lebar anterior karapas 14.83 mm dan panjang daktilus kaki 1 adalah 3.63 mm. *U. annulipes* sp1. yang dikoleksi dari Indonesia bagian barat merupakan jenis yang berbeda dengan *U. annulipes* yang dikoleksi dari Pulau Sulawesi karena memiliki rasio karakter yang lebih rendah, kecuali rasio pada panjang rongga mulut (0.311 ± 0.0102), panjang tangkai mata (0.3984 ± 0.0061), panjang propodus capit kecil (0.3804 ± 0.0114), panjang daktilus capit kecil (0.2603 ± 0.0075), dan panjang daktilus kaki 1 (0.2448 ± 0.0093), masing-masing terhadap lebar anterior karapas. Jenis ini juga berbeda dengan *U. annulipes* sp2. dari Nusa Tenggara karena memiliki rasio karakter yang lebih tinggi kecuali rasio lebar posterior karapas (0.5311 ± 0.0116), panjang karapas (0.5898 ± 0.0116), lebar rongga mulut (0.3703 ± 0.0082), lebar optik (0.1043 ± 0.0062), lebar merus kaki 1 (0.0950 ± 0.0064), dan lebar telson (0.1683 ± 0.0069), masing-masing terhadap lebar anterior karapas. Plot skater pada Gambar I.7 menunjukkan bahwa rasio panjang daktilus kaki 1 terhadap lebar anterior karapas *U. annulipes* sp1. lebih tinggi dibandingkan *U. annulipes* dan *U. annulipes* sp2.



Gambar I.7. Plot antara rasio karakter *U. annulipes*. (A) Rasio panjang daktilus kaki 1 terhadap rasio panjang kaki 1. (B) Rasio lebar posterior karapas terhadap rasio panjang daktilus kaki 1. (C) Rasio panjang propodus capit kecil terhadap rasio panjang daktilus kaki 1.

Deskripsi

Karapas. Bagian ujung muka karapas (rostrum) terbagi dua dan bersambungan dengan tonjolan berbentuk bintang, tonjolan ini dilengkapi dengan barisan bintil. Bentuk karapas sama dengan *U. annulipes*, area mesogastrik dan kardiak dipisahkan oleh alur yang terbentuk sempurna, area hepatic dan branchial menyatu, alur yang memisahkan area mesogastrik-kardiak dengan area hepatic branchial terbentuk sempurna (Gambar 1.8A). Garis atas orbit pendek dan sempit, tepi bawah tidak sejelas tepi atas. Gerigi pada orbit yang searah dengan capit kecil lebih besar ukurannya semakin besar ke arah antero-external (Gambar 1.8B).

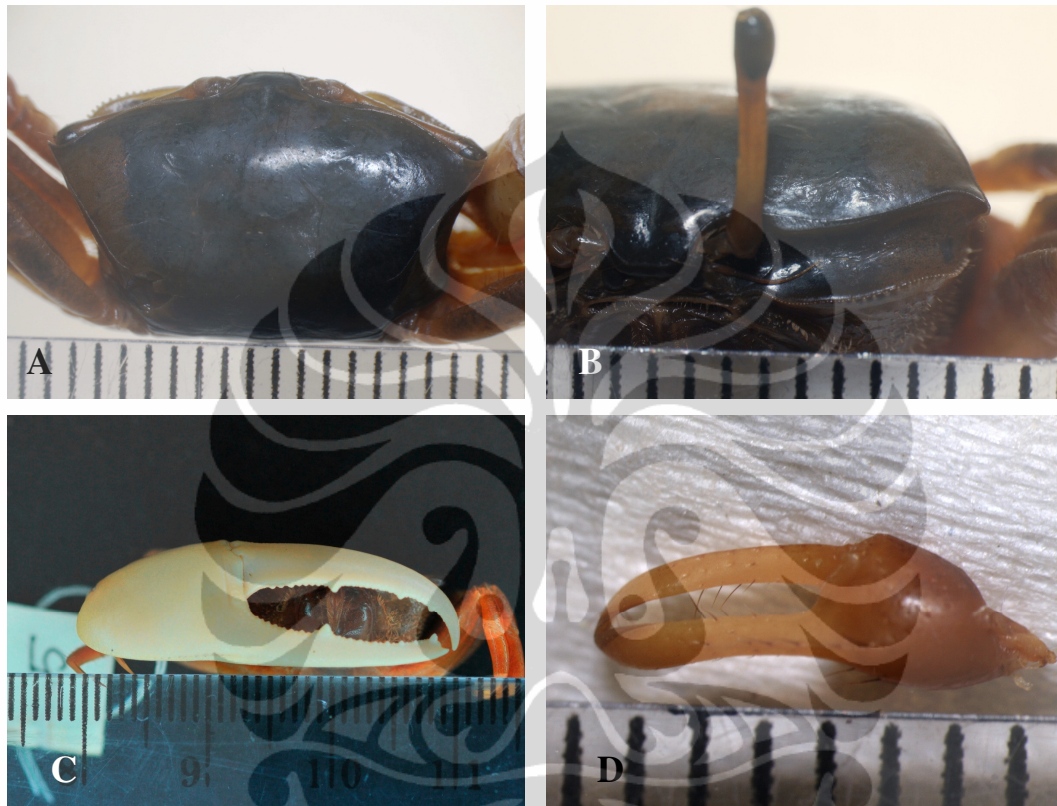
Capit besar. *Merus:* Bagian ujung tepi antero-dorsal nyaris tanpa ornamen dan tidak membentuk sudut, pertemuan antara permukaan anterior dan dorsal hanya berbentuk lekukan; bagian pangkal ditandai dengan deretan bintil-bintil besar. *Karpus:* permukaan dorso-posterior halus. *Manus:* bintil-bintil di permukaan luar kecil. Terdapat bintil-bintil tajam di tepi dorsal dekat rongga karpus. Area dekat poleks kasar, terdapat bintil-bintil kecil di permukaan luar yang berlanjut hingga poleks. *Poleks dan daktilus:* Panjang dan pipih. Daktilus lebih lebar dibanding poleks, bagian dorsal daktilus cembung, permukaan dilengkapi dengan bintil-bintil yang sangat kecil. Permukaan luar poleks tanpa alur, dilengkapi dengan bintil-bintil yang sangat kecil, bagian tepi pemotong bergerigi kecil dan teratur, bagian ujung poleks berbentuk lunas kecil (Gambar 1.8C).

Capit kecil. Lebar rongga antarjari sama dengan lebar poleks. Gerigi sedikit, lebar dan renggang. Gerigi pada polleks terletak dibagian tengah, sedangkan gerigi pada daktilus lebih ke bagian ujung. Ujung gerigi dibagian poleks dan daktilus tidak menyatu ketika capit mengatup (Gambar 1.8D).

Gonopod. Bagian ujung kepala bertanduk melengkung, tipis, dan cekung ke arah ventral; sisi dorsal terdapat palpus yang menonjol berujung runcing dan ujungnya tidak mencapai ujung kepala. Bagian pangkal saluran cenderung ke arah ventral (Gambar I.10C-D).

Habitat. *U. annulipes* sp1. hidup pada substrat pasir dan umumnya membuat liang di sekitar akar vegetasi mangrove.

Distribusi. Muara Sungai Cikawung, Taman Jaya, Pandeglang, Banten; Muara Sungai Cilintang, Taman Jaya, Legon Cibariang, Pulau Panaitan, Banten; Tanjung Mas, Semarang, Jawa Tengah; Teluk Terima, Sumber Klampok, Gerokgak, Buleleng, Bali Barat; Muara Sungai Tula, Kalimantan Barat.



Gambar 1.8. Morfologi *U. annulipes* sp1. (A) karapas, (B) rostrum dan area orbit, (C) capit besar, (D) capit kecil (Skala: mm).

a.3.3. *U. annulipes* sp2.

Holotype: Museum Zoologicum Bogoriense, MCB. Cru.3663, diawetkan dalam alkohol 70%, dikoleksi oleh Dewi Citra Murniati & Dien Ariesta, 26-10-2011—

Lokasi tipe: Teluk Kodek, Pemenang, Lombok Utara, Nusa Tenggara Barat.

Paratype: MZB.Cru.3664— Teluk Kombal, Pemenang, Lombok Utara, Nusa Tenggara Barat — MZB.Cru.3667—Boa Berang, Labuhan, Sumbawa Barat, NTB— dikoleksi oleh Andi Rifa'i, 26-12-2011.

Diagnosis. Muka karapas (rostrum) lebar. Tepi anterolateral karapas konvergen. Manus capit jantan dewasa terdiri atas alur yang memanjang ke tepi bawah yang seringkali dikelilingi oleh bulu halus. *Gonopod* (G1) (Gambar I.10E-F) memiliki palpus pendek yang menonjol ke arah dorsal, mencapai dasar ujung yang bertanduk; ujung yang bertanduk bentuknya pipih, bagian tepi tidak condong, ukuran panjang lebih besar dibanding lebar; sutura di bagian ventral tidak tampak, lubang di bagian ujung ditandai dengan takik. Kisaran lebar anterior karapas berkisar antara 13 – 16 mm. Berdasarkan analisis univariat, rasio karakter jenis ini lebih kecil dibandingkan jenis lainnya, sebagai contoh adalah rasio panjang daktilus kaki 1 sebesar 0.2129 dengan lebar anterior karapas 14.92 mm dan panjang daktilus kaki 1 adalah 3.18 mm. *U. annulipes* sp2. yang dikoleksi dari Nusa Tenggara merupakan jenis yang berbeda dengan *U. annulipes* yang dikoleksi dari Pulau Sulawesi karena memiliki rasio karakter yang lebih rendah, kecuali rasio karakter panjang karapas (0.6010 ± 0.0043), panjang propodus capit kecil (0.3663 ± 0.0051), panjang daktilus capit kecil (0.2471 ± 0.005), dan lebar telson (0.1769 ± 0.0041), masing-masing terhadap lebar anterior karapas. Jenis ini juga berbeda dengan *U. annulipes* sp1. dari Indonesia bagian barat karena memiliki rasio karakter yang lebih rendah kecuali rasio lebar posterior karapas (0.5368 ± 0.0051), panjang karapas (0.6010 ± 0.0043), lebar rongga mulut (0.3777 ± 0.0042), lebar optik (0.1126 ± 0.0047), lebar merus kaki 1 (0.0980 ± 0.0021), dan lebar telson (0.1769 ± 0.0041), masing-masing terhadap lebar anterior karapas. Plot skater pada Gambar 1.7 menunjukkan bahwa rasio panjang daktilus kaki 1 terhadap lebar anterior karapas *U. annulipes* sp2. (0.2129 ± 0.0058) lebih rendah dibandingkan *U. annulipes* dan *U. annulipes* sp1.

Deskripsi.

Karapas. Bentuk karapas sama dengan *U. annulipes*. Bagian ujung muka karapas (rostrum) terbagi dua tanpa tonjolan berbentuk bintang. Alur yang memisahkan area mesogastrik dan kardiak kurang tegas sehingga kedua area ini tampak menyatu, area hepatic dan branchial menyatu, alur yang memisahkan area mesogastrik-kardiak dengan area hepatic branchial terbentuk sempurna (Gambar 1.9A). Garis atas orbit

pendek dan sempit, tepi bawah tidak sejelas tepi atas. Gerigi pada area suborbit kiri dan kanan hampir sama. Gerigi pada orbit yang searah dengan capit kecil lebih besar ukurannya semakin besar ke arah lateral (Gambar 1.9B).

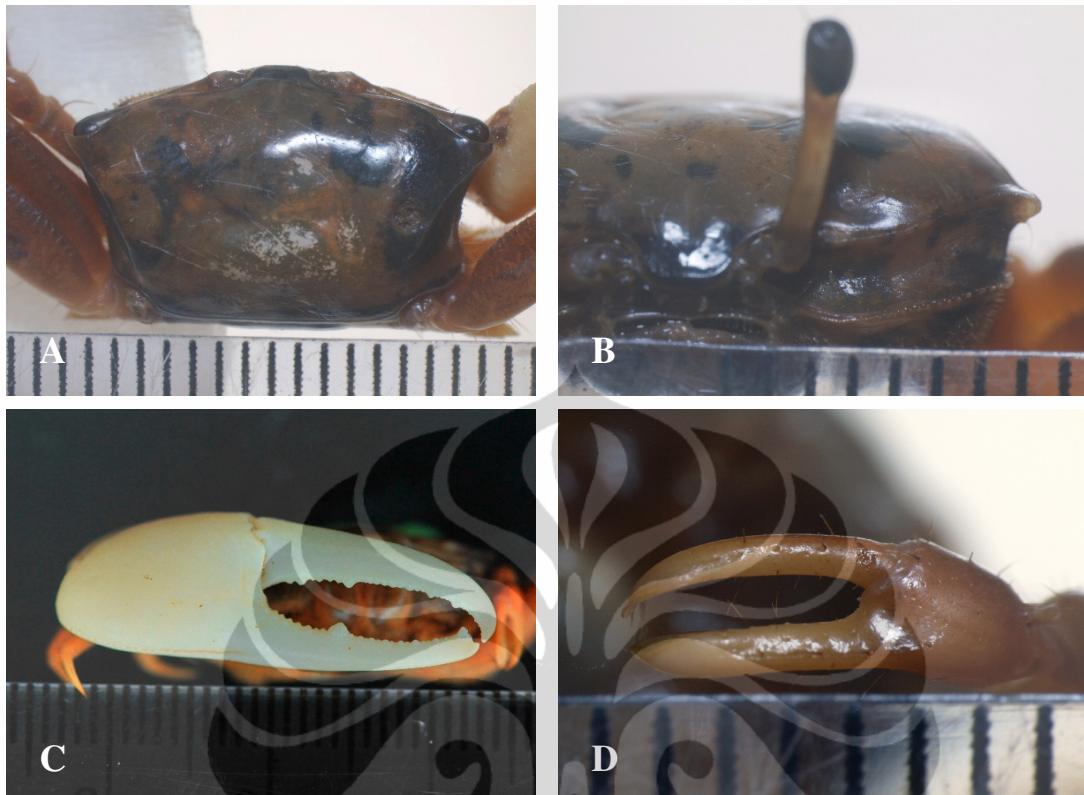
Capit besar. *Merus*: Bagian ujung tepi antero-dorsal nyaris tanpa ornamen dan tidak membentuk sudut, pertemuan antara permukaan anterior dan dorsal hanya berbentuk lekukan; bagian pangkal ditandai dengan deretan bintil-bintil besar. *Karpus*: permukaan dorso-posterior halus. *Manus*: bintil-bintil di permukaan luar kecil. Terdapat bintil-bintil tajam di tepi dorsal dekat rongga karpus. Area dekat poleks kasar, terdapat bintil-bintil kecil di permukaan luar yang berlanjut hingga poleks. *Poleks dan daktilus*: Panjang dan pipih. Daktilus lebih lebar dibanding poleks, bagian dorsal daktilus cembung, permukaan dilengkapi dengan bintil-bintil yang sangat kecil. Permukaan luar poleks tanpa alur, dilengkapi dengan bintil-bintil yang sangat kecil, bagian tepi pemotong bergerigi kecil dan teratur, bagian ujung poleks berbentuk lunas kecil (Gambar 1.9C).

Capit kecil. Lebar rongga antarjari sama dengan lebar poleks. Gerigi sedikit, lebar dan renggang. Gerigi pada polleks terletak dibagian tengah, sedangkan gerigi pada daktilus lebih ke bagian ujung. Ujung gerigi dibagian poleks dan daktilus tidak menyatu ketika capit mengatup (Gambar 1.9D).

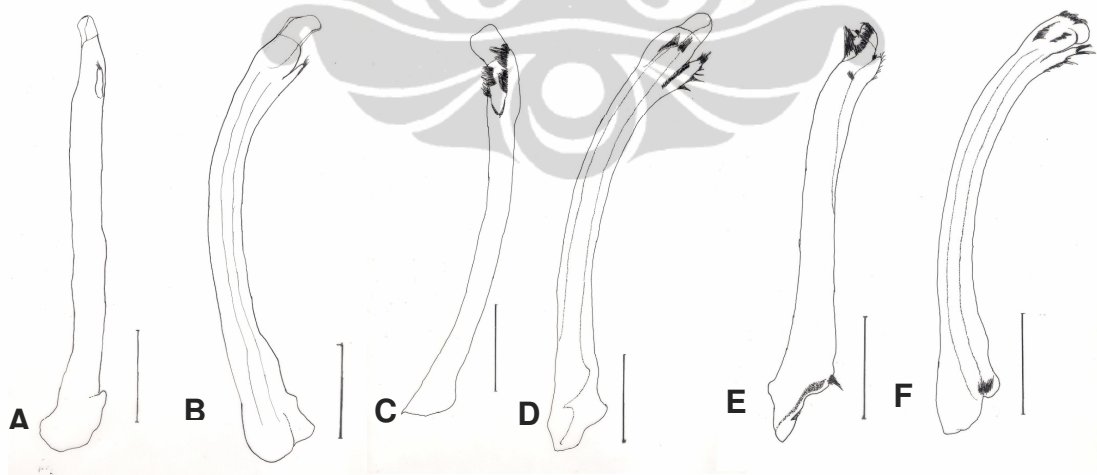
Gonopod. Bagian ujung kepala melengkung, tipis, dan cekung ke arah lateral-luar; sisi dorsal terdapat palpus yang menonjol berujung runcing dan ujungnya sejajar ujung kepala. Bagian pangkal saluran cenderung ke arah dorsal (Gambar 1.10E-F).

Habitat. *U. annulipes* sp2. hidup pada substrat pasir dan umumnya membuat liang di sekitar akar vegetasi mangrove.

Distribusi. Teluk Kodek, Pemenang, Lombok Utara, Nusa Tenggara Barat; Boa Berang, Labuhan, Sumbawa Barat, Nusa Tenggara Barat.



Gambar 1.9. Morfologi *U. annulipes* sp2. (A) karapas, (B) rostrum dan area orbit, (C) capit besar, (D) capit kecil (Skala: mm).



Gambar I.10. *Gonopod* tampak dorsal dan lateral. (A-B) *U. annulipes*. Lebar anterior karapas: 16.62 mm. (C-D) *U. annulipes* sp1. Lebar anterior karapas: 17.43 mm. (E-F) *U. annulipes* sp2. Lebar anterior karapas: 15.03 mm (Skala: 1 mm).

B. *Uca perplexa* (H. Milne Edwards 1852)

b.1. Analisis Univariat

Analisis karakter kuantitatif jenis *U. perplexa* dilakukan terhadap sampel spesimen yang berasal dari Sumatera Utara (7 individu jantan), Kalimantan Barat (6 individu jantan), Jawa Tengah (8 individu jantan), Bali (1 individu betina dan 4 individu jantan), Sulawesi Selatan (1 individu betina dan 3 individu jantan), Lombok (11 individu jantan), Sumbawa (22 individu jantan), dan Papua (11 individu jantan). Hasil analisis rata-rata, standar deviasi, minimum dan maksimum univariat terhadap *U. perplexa* yang berasal dari pantai Utara Sumatera, pantai barat Kalimantan, pantai utara Pulau Jawa, pantai barat Pulau Sulawesi, pantai utara Pulau Bali, pantai utara Pulau Lombok dan Sumbawa dapat dilihat pada Lampiran 3. Nilai tertinggi untuk seluruh karakter (18 karakter) yang diukur ditemukan dari Indonesia bagian barat (Sumatera, Kalimantan, Jawa, dan Bali) sedangkan nilai terendah ditemukan dari Pulau Sulawesi (8 karakter dari 18 karakter) dan Papua (9 karakter dari 18 karakter); sebagai contoh nilai rata-rata untuk karakter lebar anterior karapas tertinggi dari wilayah Indonesia Barat yaitu Pulau Bali (17.86 ± 1.24 mm), sedangkan yang terendah dari Papua (13.86 ± 1.35 mm). Nilai rata-rata untuk karakter panjang rongga mulut tertinggi dari Indonesia bagian barat yaitu Pulau Bali (5.98 ± 0.35 mm), sedangkan terendah dari Papua (4.12 ± 0.42 mm). Nilai rata-rata untuk panjang tangkai mata tertinggi dari Indonesia bagian barat yaitu Pulau Bali (6.97 ± 0.47 mm), sedangkan terendah dari Papua (5.49 ± 0.52 mm). Nilai rata-rata untuk karakter panjang merus capit kecil tertinggi dari Indonesia bagian barat yaitu Pulau Bali (6.67 ± 0.38 mm), sedangkan terendah dari Papua (5.09 ± 0.51 mm). Nilai rata-rata untuk karakter panjang merus kaki 1 tertinggi dari Indonesia bagian barat yaitu Pulau Bali (7.90 ± 0.61 mm), sedangkan terendah dari Papua (6.29 ± 0.61 mm). Nilai rata-rata untuk karakter panjang telson tertinggi dari Indonesia bagian barat yaitu Pulau Bali (1.84 ± 0.15 mm), sedangkan yang terendah dari Papua (1.33 ± 0.19 mm). Secara lengkap rata-rata setiap karakter dan kelompok pulau dapat dilihat pada Lampiran 3.

Berdasarkan rasio karakter yang diperbandingkan dengan karakter lebar anterior karapas (Lampiran 3) dapat dijelaskan bahwa rasio karakter-karakter yang terukur tertinggi sebagian besar ditemukan dari Indonesia bagian barat (Sumatera, Kalimantan, Jawa, dan Bali), sedangkan terendah tersebar di wilayah Sulawesi, Nusa Tenggara, dan Papua. Sebagai contoh rasio karakter lebar posterior karapas dengan dengan karakter utama lebar anterior karapas tertinggi dari Nusa Tenggara yaitu Pulau Sumbawa (0.567 ± 0.008) dan terendah Indonesia bagian barat yaitu Pulau Jawa (0.552 ± 0.004). Rasio karakter panjang rongga mulut dengan karakter utama lebar anterior karapas tertinggi dari Indonesia bagian barat yaitu Pulau Bali (0.334 ± 0.004) dan terendah dari Papua (0.297 ± 0.005). Rasio karakter panjang tangkai mata dengan karakter utama lebar anterior karapas tertinggi dari Pulau Sulawesi (0.400 ± 0.001) dan terendah dari Indonesia bagian barat yaitu Pulau Jawa (0.390 ± 0.006). Rasio karakter panjang merus capit kecil dengan karakter utama lebar anterior karapas tertinggi dari Indonesia bagian barat yaitu Pulau Bali (0.374 ± 0.005) dan terendah dari Pulau Sulawesi (0.360 ± 0.002). Rasio karakter panjang merus kaki 1 dengan karakter utama lebar anterior karapas tertinggi dari Nusa Tenggara yaitu Pulau Sumbawa (0.466 ± 0.008) dan terendah dari Indonesia bagian barat yaitu Pulau Bali (0.442 ± 0.005).

b.2. Analisis Multivariat

Analisis multivariat terhadap *U. perplexa* yang berasal dari delapan lokasi, yaitu populasi dari Sumatera, Kalimantan, Jawa, Bali, Sulawesi, Lombok, Sumbawa, dan Papua dilakukan menggunakan analisis deskriminan (DFA). Analisis DFA menggunakan seluruh karakter morfologi yang telah dirasiokan dengan karakter lebar anterior karapas terpilih empat karakter utama sesuai dengan besarnya nilai Wilk's Lambda. Keempat karakter tersebut adalah panjang rongga mulut, lebar merus kaki 1, lebar rongga mulut, dan panjang karpus kaki 1. Analisis DFA menggunakan empat karakter tersebut memperlihatkan hasil pengelompokan yang sama dengan apabila menggunakan seluruh karakter (17 karakter). Berdasarkan hasil analisis

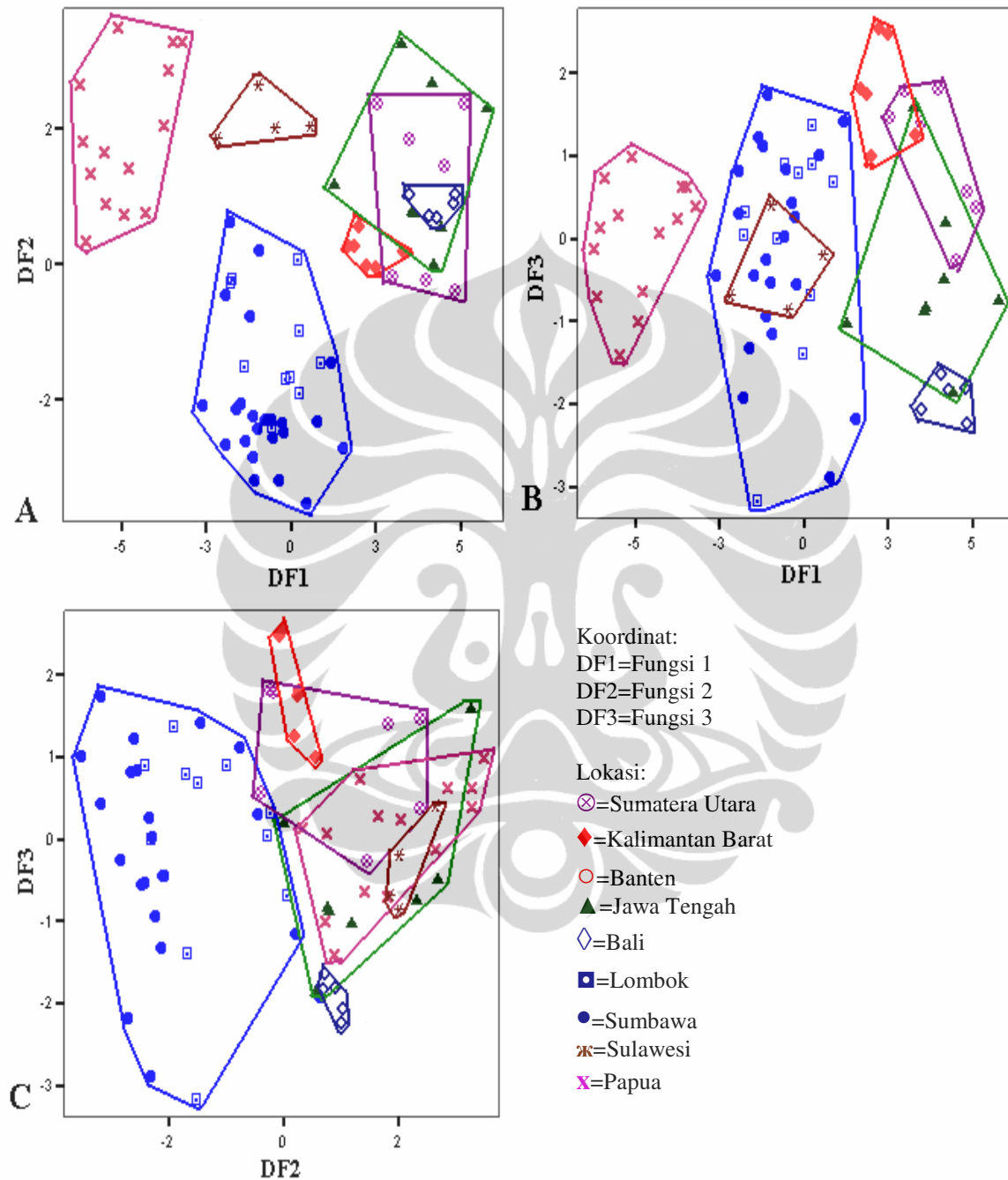
menggunakan empat karakter tersebut, *U. perplexa* terkelompokkan secara sempurna 100% menjadi empat (4) kelompok besar, yaitu kelompok pertama (1) Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan, kelompok kedua (2) Lombok dan Sumbawa, kelompok ketiga (3) adalah Sulawesi, dan kelompok keempat (4) Papua. Secara lengkap pengelompokan tersebut dapat dilihat pada diagram bi plot (Gambar 1.11). Dari hasil analisis tersebut, variasi yang dapat diterangkan sebesar 98.3%. Pada garis fungsi 1, 2, dan 3 masing-masing variasi menerangkan 72.1%, 21.3%, dan 5.0% (Tabel I.3). Berdasarkan Fungsi 1, loading faktor yang bernilai lebih dari 0.5 dan merupakan penentu pembeda adalah rasio panjang rongga mulut terhadap lebar anterior karapas (PRM/LAK) (0.993) (Tabel I.3).

Tabel I.3. Koefisien *Standardized* dan *Unstandardized* (dalam kurung) *Canonical Discriminant Function* yang diperoleh dari rasio empat karakter *U. perplexa*

Nisbah Karakter	Fungsi 1	Fungsi 2	Fungsi 3
Panjang rongga mulut/Lebar anterior karapas	0.993 (154.755)	-0.317 (-49.460)	-0.206 (-32.110)
Lebar merus kaki 1/Lebar anterior karapas	0.321 (66.057)	0.935 (192.224)	0.169 (34.690)
Lebar rongga mulut/Lebar anterior karapas	-0.600 (-70.703)	0.282 (33.303)	-0.614 (-72.332)
Panjang karpus kaki 1/Lebar anterior karapas	-0.561 (-92.346)	-0.151 (-24.901)	0.805 (132.413)
Variasi yang dijelaskan	72.1%	21.3%	5.0%
Konstanta	-4.175	-8.506	0.709

Pada grafik bi plot antara fungsi 1 dan 2 dapat diterangkan bahwa dijumpai empat (4) kelompok, yaitu (1) kelompok sebelah barat Garis Wallace (Sumatera, Kalimantan, Jawa, dan Bali) dan kelompok sebelah timur garis Wallace yang terdiri

dari tiga kelompok yaitu (2) Sulawesi, (3) Lombok dan Sumbawa, dan (4) Papua (Gambar I.11).



Gambar I.11. Plot canonical populasi *U. perplexa* pada empat kelompok Pulau. (A) Fungsi 1 terhadap Fungsi 2; (B) Fungsi 1 terhadap Fungsi 3; (C) Fungsi 2 terhadap Fungsi 3.

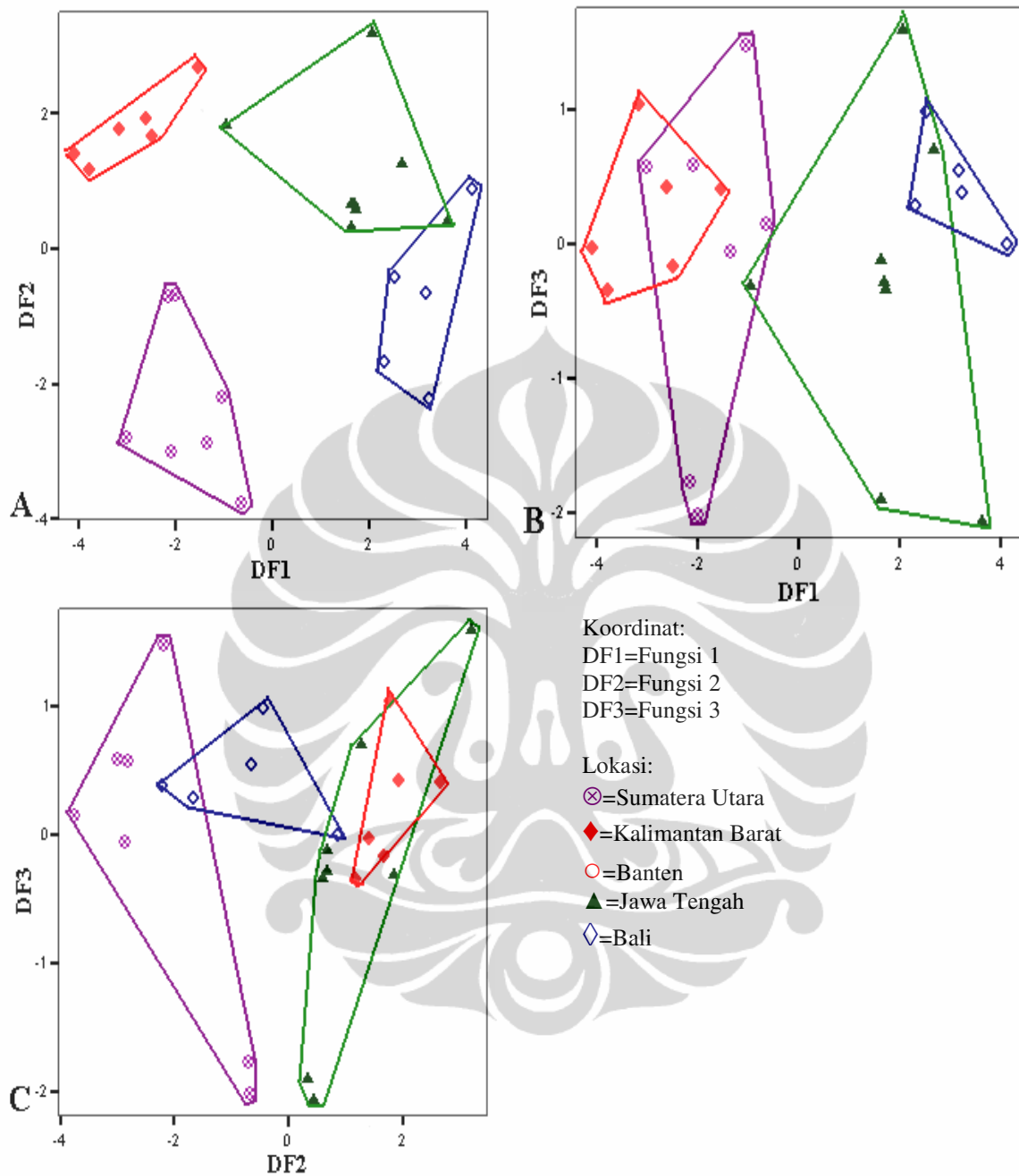
Analisis DFA untuk kelompok yang berada di sebelah barat Garis Wallace yaitu Sumatera, Kalimantan, Jawa, dan Bali, dilakukan menggunakan empat karakter utama yang telah dirasiokan dengan karakter lebar anterior karapas. Empat karakter terpilih diperoleh dari hasil seleksi nilai Wilk's Lambda dari keseluruhan karakter yang digunakan (17 karakter). Keempat karakter tersebut adalah panjang karpus kaki 1, lebar rongga mulut, panjang karpus capit kecil, dan panjang propodus kaki 1. Berdasarkan hasil analisis menggunakan empat karakter tersebut, diperoleh pengelompokan jenis *U. perplexa* di Indonesia bagian barat secara sempurna 100% menjadi tiga (3) kelompok yaitu, kelompok pertama (1) Sumatera, kelompok kedua (2) Jawa, dan Bali, kelompok ketiga (3) Kalimantan. Secara lengkap pengelompokan tersebut dapat dilihat pada diagram bi plot (Gambar 1.12). Dari hasil analisis tersebut, variasi yang dapat diterangkan sebesar 99%. Pada garis fungsi 1, 2, dan 3 masing-masing menerangkan variasi sebesar 67.2%, 31.7%, dan 1.0% (Tabel I.4). Berdasarkan Fungsi 1, loading faktor yang bernilai lebih dari 0.5 dan merupakan penentu pembeda adalah rasio lebar rongga mulut terhadap lebar anterior karapas (LRM/LAK) (0.575) (Tabel I.4).

Menggunakan bantuan bi plot (Gambar I.13), ada kecenderungan bahwa populasi *U. perplexa* dari Jawa memiliki rasio ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan populasi dari Sumatera, Kalimantan, dan Bali. Selanjutnya berdasarkan gambar (I.11C) maka terlihat bahwa populasi *U. perplexa* yang berasal dari Pulau Jawa ada kecenderungan mempunyai bentuk intermedium antara Pulau Bali dan Kalimantan. Perbedaan kelompok populasi akan terlihat jelas jika membandingkan hasil rasio antara lebar rongga mulut (LRM) dan panjang karpus capit kecil (PKC) dengan lebar anterior karapas (LAK) (Gambar I.13A), serta rasio lebar rongga mulut (LRM) dan panjang karpus kaki 1 (PKK) dengan lebar anterior karapas (LAK) (Gambar I.13B). Gambar I.13A dan I.13B mendukung hasil multivariate Gambar I.12C. Pada gambar I.13A dan I.13B terlihat bahwa karakter lebar rongga mulut dan panjang karpus capit kecil dari populasi Pulau Jawa memiliki kemiripan dengan populasi dari Pulau Kalimantan dan Bali. Selain itu, karakter lebar rongga mulut dan panjang karpus kaki 1 dari populasi Pulau Jawa juga memiliki

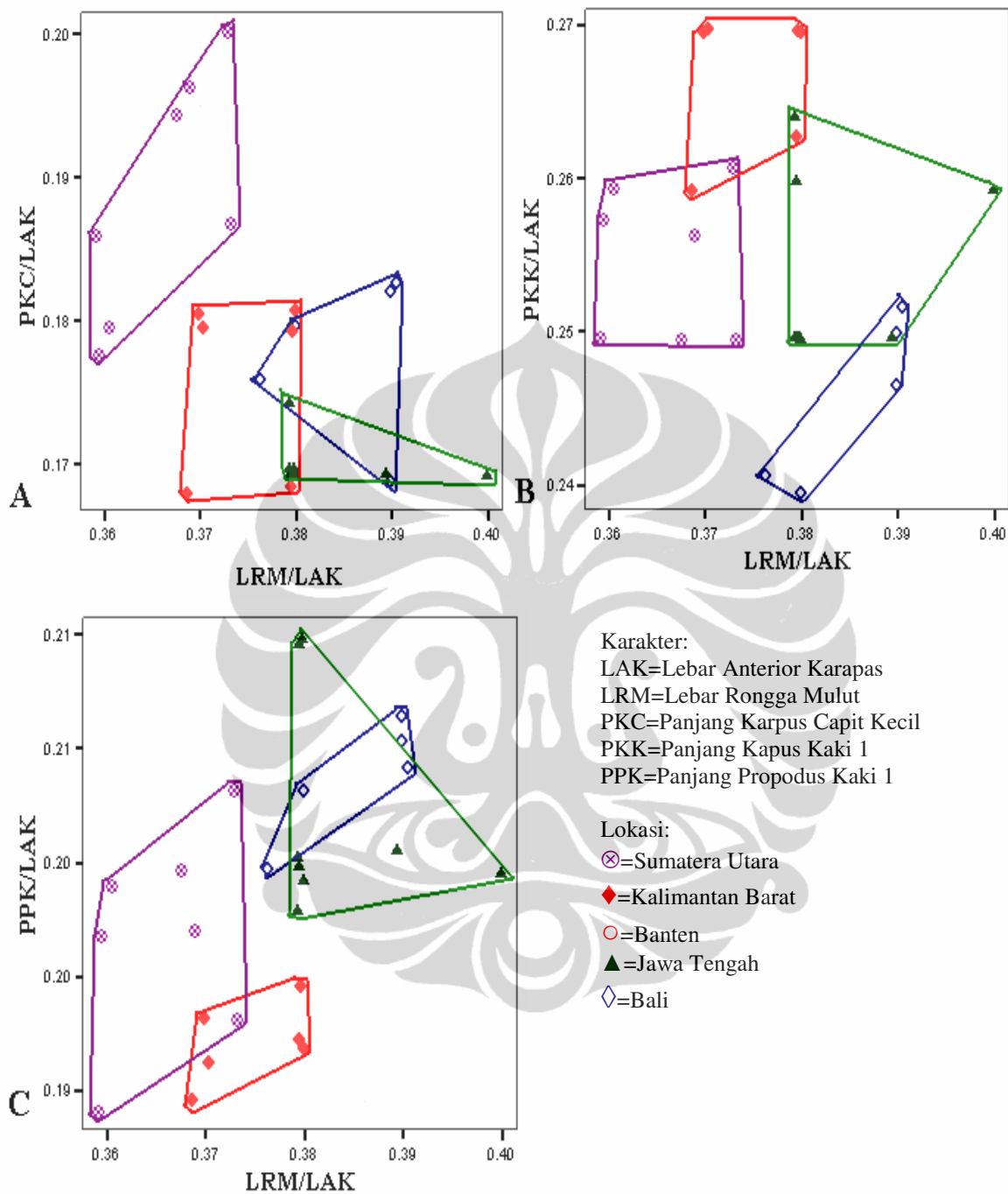
kemiripan dengan populasi dari Pulau Kalimantan dan Bali. Dua plot antara hasil rasio lebar rongga mulut (LRM) dan panjang karpus kaki 1 (PKK) dengan lebar anterior karapas (LAK) (Gambar I.13B) dan rasio lebar rongga mulut dan panjang propodus kaki 1 (PPK) dengan lebar anterior karapas (LAK) (Gambar I.13C) mendukung hasil multivariat dari Gambar I.12B. Gambar I.13A dan I.13B menunjukkan bahwa karakter lebar rongga mulut (LRM), panjang karpus kaki 1 (PKK), dan panjang propodus kaki 1 (PPK) dari populasi Pulau Sumatera mirip dengan populasi Pulau Kalimantan.

Tabel I.4. Koefisien *Standardized* dan *Unstandardized* (dalam kurung) *Canonical Discriminant Function* yang diperoleh dari empat karakter *U. perplexa* pada kelompok sebelah barat Garis Wallace

Nisbah Karakter	Fungsi 1	Fungsi 2	Fungsi 3
Panjang merus kaki 1/Lebar anterior karapas	-0.746 (-139.683)	0.701 (131.148)	-0.266 (-49.755)
Lebar rongga mulut/Lebar anterior karapas	0.575 (87.300)	0.402 (61.067)	0.743 (112.740)
Panjang karpus capit kecil/Lebar anterior karapas	-0.320 (-51.404)	-0.916 (-147.369)	0.428 (68.830)
Panjang propodus kaki 1/ Lebar anterior karapas	0.748 (193.795)	-0.072 (-18.690)	-0.711 (-184.109)
Variasi yang dijelaskan	67.2%	31.7%	1.0%
Konstan	-26.561	-26.528	-5.485



Gambar I.12. Plot canonical populasi *U. perplexa* dari Indonesia bagian barat. (A) Fungsi 1 terhadap Fungsi 2; (B) Fungsi 1 terhadap Fungsi 3; (C) Fungsi 2 terhadap Fungsi 3.



Gambar I.13. Plot antara rasio lebar rongga mulut (LRM) dan beberapa karakter terhadap lebar anterior karapas (LAK). (A) Rasio lebar rongga mulut terhadap rasio panjang karpus capit kecil; (B) Rasio lebar rongga mulut terhadap rasio panjang karpus kaki 1; (C) Rasio lebar rongga mulut terhadap rasio panjang propodus kaki 1. *U. perplexa* dari Indonesia bagian barat.

b.3. Sistematik

b.3.1. *Uca (Austruca) perplexa* (H. Milne Edwards 1852)

Holotipe: *Gelasimus perplexus* H. Milne Edwards 1852: 150—Museum National d’Histoire Naturelle, Paris (MNHN B12006)— Lokasi tipe: Jawa.

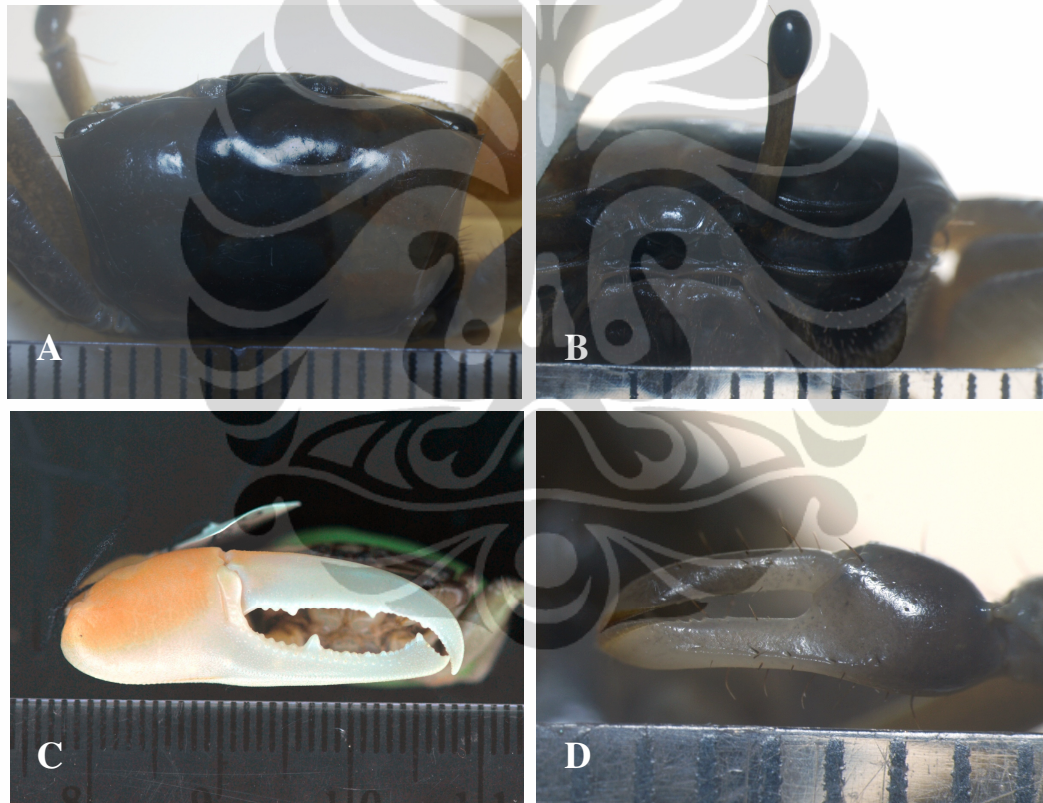
Diagnosa. Muka karapas (rostrum) lebar. Tepi anterolateral karapas konvergen. Manus capit jantan dewasa terdiri atas alur yang memanjang ke tepi bawah yang seringkali dikelilingi oleh bulu halus. *Gonopod* (G1) memiliki palpus yang panjang, melewati dasar ujung bertanduk; ujung yang bertanduk memiliki tepian yang condong, terlipat ke arah dorsal searah dengan batang G1; ujung bukaan saluran sperma berada di dasar lekukan tepi ujung.

Deskripsi

Karapas. Bagian muka (rostrum) melebar. Ujung muka (rostrum) sedikit membulat, dari dorsal tampak seperti terpotong. Tepi antero-lateral meruncing dan lurus, kemudian membulat di tepi dorso-lateral. Profil karapas hampir semisilindris; area hepatic dan branchial tidak menyatu, hanya melengkung (Gambar 1.14A). Garis atas orbit pendek dan sempit, tepi bawah tidak sejelas tepi atas. Gerigi halus di bagian tengah suborbit kecil, kemudian membesar dekat sudut antero-external. Sisi bawah sudut anterolateral sedikit tajam dan bergerigi kecil (Gambar 1.14B).

Capit besar. *Merus:* Bagian ujung tepi antero-dorsal nyaris tanpa ornamen dan tidak membentuk sudut, pertemuan antara permukaan anterior dan dorsal hanya berbentuk lekukan; bagian pangkal tanpa deretan bintil-bintil besar. *Karpus:* permukaan dorso-posterior halus. *Manus:* bintil-bintil di permukaan luar kecil. Terdapat bintil-bintil tajam di tepi dorsal dekat rongga karpus. Area dekat poleks halus. *Poleks dan daktilus:* Panjang dan pipih. Lebar daktilus hampir sama dengan poleks, bagian dorsal daktilus cembung, permukaan dilengkapi dengan bintil-bintil yang sangat kecil. Permukaan luar poleks tanpa alur, dilengkapi dengan bintil-bintil yang sangat kecil, bagian tepi pemotong bergerigi kecil dan teratur, bagian ujung poleks berbentuk lunas lebar (Gambar 1.14C).

Capit kecil. Lebar rongga antarjari sama dengan lebar poleks. Gerigi sedikit, lebar dan renggang. Permukaan luar poleks tanpa alur. Gerigi pada polleks terletak dibagian tengah, sedangkan gerigi pada daktilus lebih ke bagian ujung. Ujung gerigi dibagian poleks dan daktilus tidak menyatu ketika capit mengatup (Gambar 1.14D).
Gonopod. *Gonopod* dengan tonjolan palpus yang sangat jelas, tepi anterior lebih panjang dan lebar dari tepi posterior, lubang terletak di celah yang lebar dan dangkal. Kedua tepi pendek dan lebar dibandingkan dengan *U. annulipes* (Gambar I.19A-B).
Habitat. *U. perplexa* hidup pada substrat pasir dan umumnya membuat liang di sekitar akar vegetasi mangrove.



Gambar 1.14. Morfologi *U. perplexa*. (A) karapas, (B) rostrum dan area orbit, (C) capit besar, (D) capit kecil (Skala: mm).

b.3.1. *Uca perplexa* sp1.

Holotype: CB. 1787/1797—Koleksi basah Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, diawetkan dalam alkohol 70%.—Lokasi tipe: Makassar, Sulawesi Selatan.

Diagnosis. *U. perplexa* sp1. yang dikoleksi dari Sulawesi merupakan jenis yang berbeda dengan *U. perplexa* yang dikoleksi dari Indonesia bagian barat karena sebagian besar rasio karakternya lebih rendah, di antaranya adalah panjang rongga mulut, lebar merus kaki 1, dan panjang merus kaki 1, masing-masing terhadap lebar anterior karapas. Jenis ini juga berbeda dengan *U. perplexa* sp2. dari Nusa Tenggara dan *U. perplexa* sp3 yang dikoleksi dari Papua karena memiliki sebagian rasio karakter yang berbeda, di antaranya adalah panjang rongga mulut dan lebar merus kaki 1, masing-masing terhadap lebar anterior karapas. Plot skater pada Gambar I.17 menunjukkan bahwa rasio panjang rongga mulut dan lebar merus kaki 1 terhadap lebar anterior karapas dari *U. perplexa* sp1. lebih rendah dibandingkan *U. perplexa*, namun lebih tinggi dibandingkan *U. perplexa* sp2, dan *U. perplexa* sp3. Selain itu, rasio lebar rongga mulut dan panjang karpus kaki 1 terhadap lebar anterior karapas pada *U. perplexa* sp1. lebih rendah dibanding *U. perplexa* dan *U. perplexa* sp3.

Deskripsi

Karapas. Rostrum melebar dan ujungnya terbagi dua. Tepi antero-lateral meruncing dan lurus, kemudian membulat di tepi dorso-lateral. Area mesogastrik dan kardiak terpisah oleh alur yang terbentuk sempurna (Gambar 1.15A). Garis atas orbit pendek dan sempit, tepi bawah tidak sejelas tepi atas. Gerigi halus di bagian tengah suborbit kecil, kemudian membesar dekat sudut antero-external. Sisi bawah sudut anterolateral sedikit tajam dan bergerigi kecil (Gambar 1.15B).

Capit besar. *Merus:* Bagian ujung tepi antero-dorsal nyaris tanpa ornamen dan tidak membentuk sudut, pertemuan antara permukaan anterior dan dorsal hanya berbentuk lekukan; bagian pangkal tanpa deretan bintil-bintil besar. *Karpus:* permukaan dorso-posterior halus. *Manus:* bintil-bintil di permukaan luar kecil. Terdapat bintil-bintil tajam di tepi dorsal dekat rongga karpus. Area dekat poleks halus. Bumbungan miring pada bagian permukaan dalam dekat dasar poleks tidak ada bintil-bintil tambahan. *Poleks dan daktilus:* Panjang dan pipih. Lebar daktilus hampir sama dengan poleks, bagian dorsal daktilus cembung, permukaan dilengkapi dengan bintil-bintil yang sangat kecil. Permukaan luar poleks tanpa alur, dilengkapi dengan bintil-

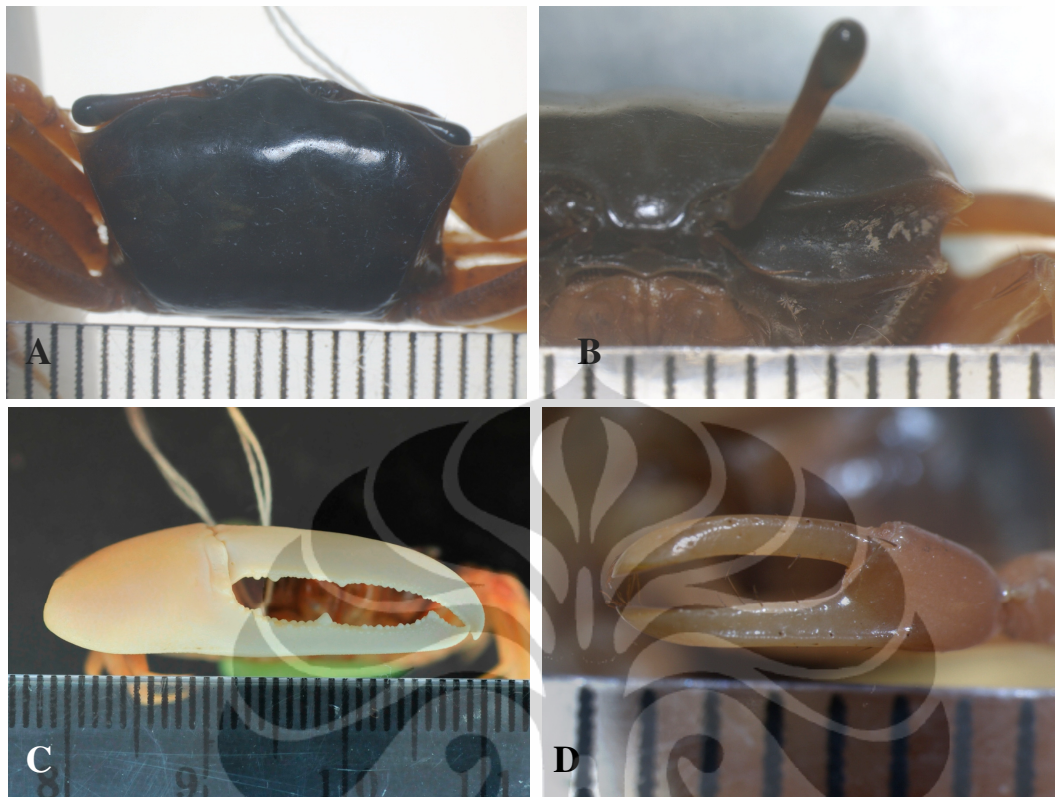
bintil yang sangat kecil, bagian tepi pemotong bergerigi kecil dan teratur, bagian ujung poleks berbentuk lunas lebar (Gambar 1.15C).

Capit kecil. Lebar rongga antarjari sama dengan lebar poleks. Gerigi sedikit, lebar dan renggang. Permukaan luar polleks dilengkapi alur yang dangkal. Gerigi pada polleks terletak dibagian tengah, sedangkan gerigi pada daktilus lebih ke bagian ujung. Ujung gerigi dibagian poleks dan daktilus tidak menyatu ketika capit mengatup (Gambar 1.15D).

Gonopod. Struktur *gonopod* sedikit melengkung. Bagian kepala terdapat palpus yang pendek dan bulat dibagian tengah, ujung palpus sejajar ujung kepala, tanduk di ujung kepala berbentuk kuku, pipih dan lebar. Pangkal saluran berada tepat di tengah bagian dasar *gonopod* (Gambar I.19C-D).

Habitat. *U. perplexa* sp1. hidup pada substrat pasir dan umumnya membuat liang di sekitar akar vegetasi mangrove

Distribusi. Makassar, Sulawesi Selatan.



Gambar 1.15. Morfologi *U. perplexa* sp1. (A) karapas, (B) rostrum dan area orbit, (C) capit besar, (D) capit kecil (Skala: mm).

b.3.3. *U. perplexa* sp2.

Holotype: Museum Zoologicum Bogoriense, MCB. Cru.3668—diawetkan dalam alkohol 70%.—dikoleksi oleh Dien Arista dan Dewi Citra Murniati. —Lokasi tipe: Teluk Kodek, Pemenang, Lombok Utara, Nusa Tenggara Barat, 26-10-2011.

Paratype: MCB. Cru.3671—diawetkan dalam alkohol 70%.—dikoleksi oleh A. Rifa'i. —Lokasi tipe: Boa Berang, Labuhan, Sumbawa Barat, Nusa Tenggara Barat, 26-12-2011.

Diagnosis. *U. perplexa* sp2. yang dikoleksi dari Nusa Tenggara merupakan jenis yang berbeda dengan *U. perplexa* yang dikoleksi dari Indonesia bagian barat karena delapan rasio karakteristiknya lebih tinggi, di antaranya lebar rongga mulut, panjang tangkai mata, panjang merus kaki 1, dan lebar telson, masing-masing terhadap lebar anterior karapas. Jenis ini juga berbeda dengan *U. perplexa* sp1. dari Sulawesi dan *U.*

perplexa sp3 yang dikoleksi dari Papua karena sebagian rasio karakternya berbeda, di antaranya adalah panjang rongga mulut, lebar rongga mulut, lebar merus kaki 1, dan panjang karpus kaki 1, masing-masing terhadap lebar anterior karapas. Plot pada Gambar I.17 menunjukkan bahwa, (1) rasio panjang rongga mulut (PRM) lebih tinggi dari *U. perplexa* sp1 dan *U. perplexa* sp3, (2) rasio lebar rongga mulut (LRM) lebih rendah dari *U. perplexa* sp3. (3) lebar merus kaki 1 (LMK) lebih rendah dari *U. perplexa*, *U. perplexa* sp1. dan *U. perplexa* sp3., (4) panjang karpus kaki 1 (PKK) lebih tinggi dari *U. perplexa* dan *U. perplexa* sp1.

Deskripsi

Karapas. Rostrum melebar dan ujungnya terbagi dua. Tepi antero-lateral meruncing dan lurus, kemudian membulat di tepi dorso-lateral. Alur yang memisahkan area mesogastrik dan kardiak tidak tampak jelas. Garis atas orbit pendek dan sempit, tepi bawah tidak sejelas tepi atas. Gerigi halus di bagian tengah suborbit kecil, kemudian membesar dekat sudut antero-external. Sisi bawah sudut anterolateral sedikit tajam dan bergerigi kecil (Gambar 1.16B).

Capit besar. *Merus:* Bagian ujung tepi antero-dorsal nyaris tanpa ornamen dan tidak membentuk sudut, pertemuan antara permukaan anterior dan dorsal hanya berbentuk lekukan; bagian pangkal tanpa deretan bintil-bintil besar. *Karpus:* permukaan dorso-posterior halus. *Manus:* bintil-bintil di permukaan luar kecil. Terdapat bintil-bintil tajam di tepi dorsal dekat rongga karpus. Area dekat poleks halus. Terdapat bintil-bintil tambahan pada bumbungan miring di bagian permukaan dalam dekat dasar poleks. *Poleks dan daktilus:* Panjang dan pipih. Lebar daktilus hampir sama dengan poleks, bagian dorsal daktilus cembung, permukaan dilengkapi dengan bintil-bintil yang sangat kecil. Permukaan luar poleks tanpa alur, dilengkapi dengan bintil-bintil yang sangat kecil, bagian tepi pemotong bergerigi kecil dan teratur, bagian ujung poleks berbentuk lunas lebar (Gambar 1.16C).

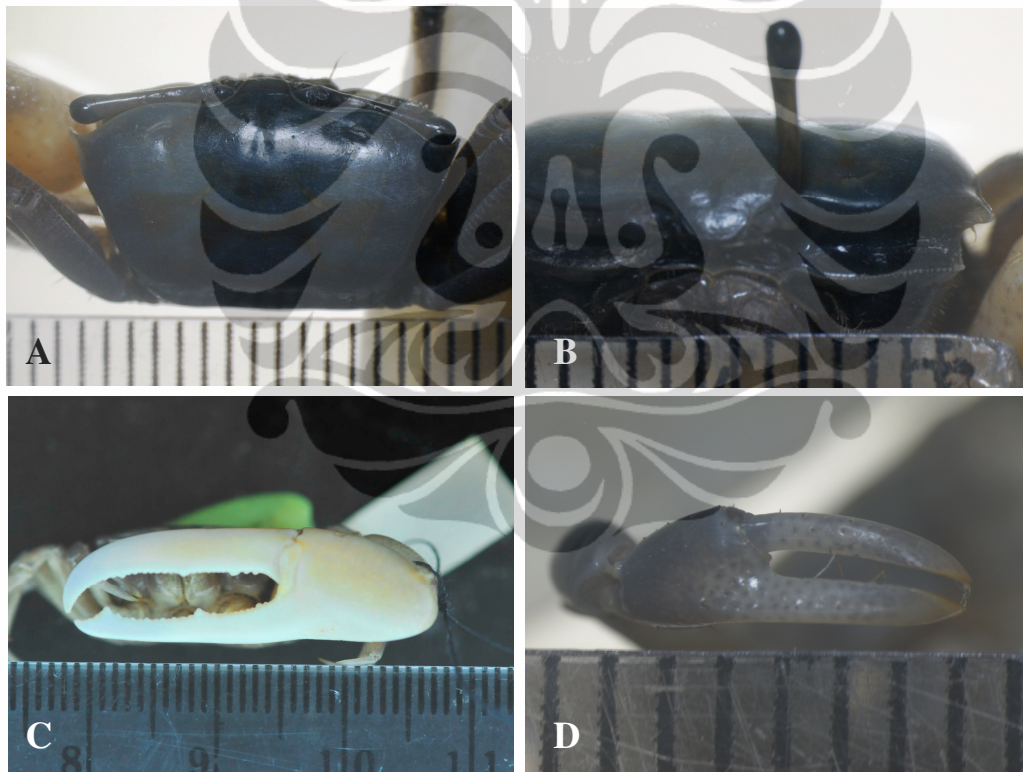
Capit kecil. Lebar rongga antarjari sama dengan lebar poleks. Gerigi sedikit, lebar dan renggang. Permukaan luar polleks dilengkapi alur yang dangkal. Gerigi pada polleks terletak dibagian tengah, sedangkan gerigi pada daktilus lebih ke bagian

ujung. Ujung gerigi dibagian poleks dan daktilus tidak menyatu ketika capit mengatup (Gambar 1.16D).

Gonopod. Struktur *gonopod* melengkung. Bagian kepala terdapat palpus yang gemuk dan pendek, ujung palpus tidak mencapai ujung kepala, tanduk di ujung kepala berbentuk kuku, pipih dan lebar. Pangkal saluran berada tepat di tengah bagian dasar *gonopod* (Gambar I.19E-F).

Habitat. *U. perplexa* sp2. hidup pada substrat pasir dan umumnya membuat liang di sekitar akar vegetasi mangrove.

Distribusi. Teluk Kodek, Pemenang, Lombok Utara, Nusa Tenggara Barat; Boa Berang, Labuhan, Sumbawa Barat, Nusa Tenggara Barat.



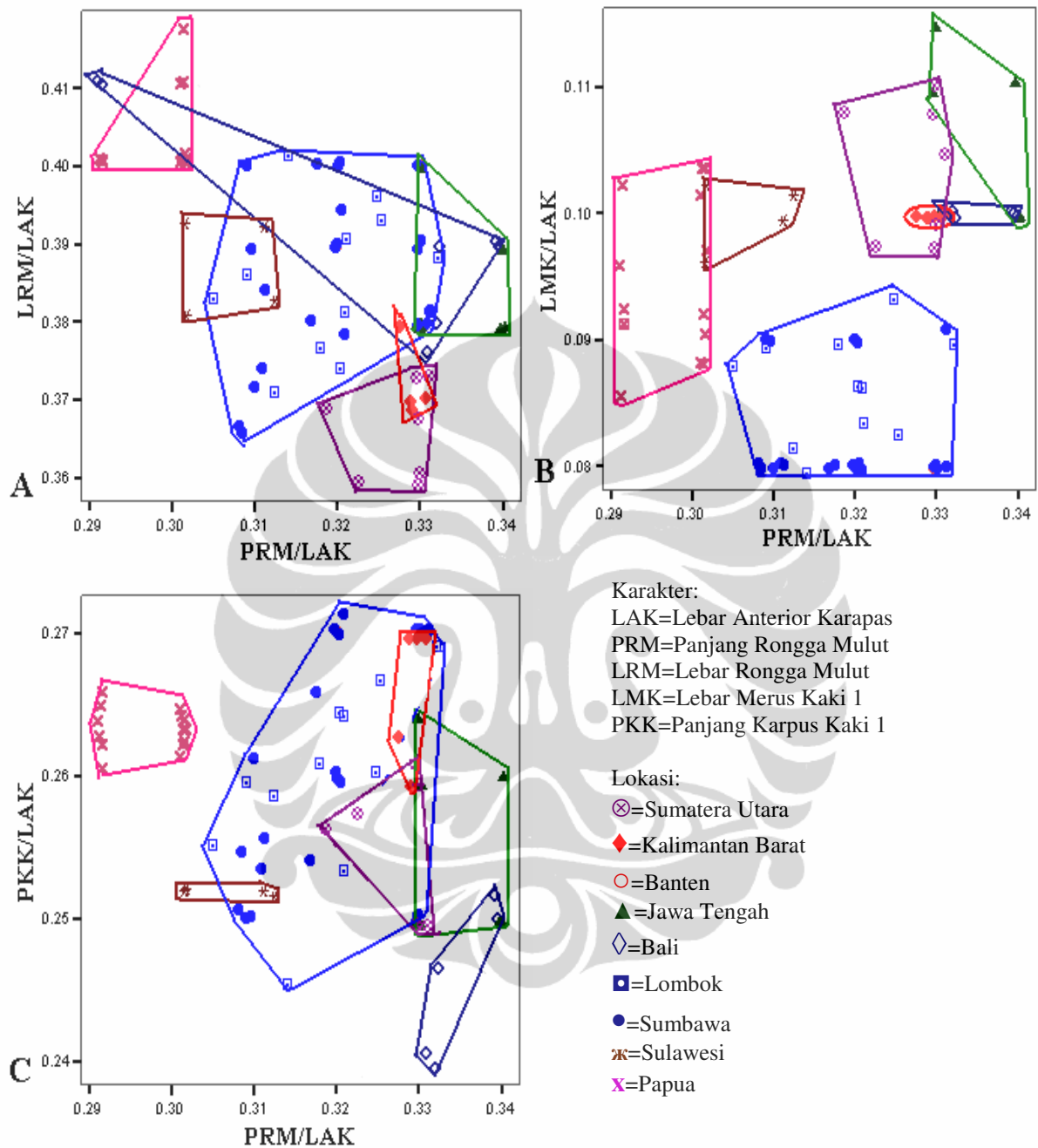
Gambar 1.16. Morfologi *U. perplexa* sp2. (A) karapas, (B) rostrum dan area orbit, (C) capit besar, (D) capit kecil (Skala: mm).

b.3.4. *U. perplexa* sp3.

Holotype: Museum Zoologicum Bogoriense, MZB. Cru. 2456— diawetkan dalam alkohol 70%— dikoleksi oleh D. Wowor, 24-04-2008—Lokasi tipe: Distrik Teluk Selat Sagawin, Raja Ampat, Papua Barat.

Paratype: MZB. Cru. 1685— diawetkan dalam alkohol 70%— dikoleksi oleh C. Sidabalok, 04-06-2007—Lokasi tipe Pantai Warsamdin, Waigeo, Raja Ampat; MZB. Cru. 2461— diawetkan dalam alkohol 70%— dikoleksi oleh D. Wowor, 03-05-2008—Lokasi tipe Teluk Pangkarin, Batanta, Papua Barat; MZB. Cru. 2462— diawetkan dalam alkohol 70%— dikoleksi oleh D. Wowor, 28-04-2008—Lokasi tipe Mindoko, Distrik Teluk Selat Sagawin, Raja Ampat, Papua Barat.

Diagnosis. *U. perplexa* sp3. yang dikoleksi dari Papua merupakan jenis yang berbeda dengan *U. perplexa* yang dikoleksi dari Indonesia bagian barat, *U. perplexa* sp1. dari Sulawesi, dan *U. perplexa* sp2. dari Nusa Tenggara karena sebagian rasio karakternya berbeda, di antaranya adalah panjang rongga mulut, lebar rongga mulut, lebar merus kaki 1, dan panjang karpus kaki 1, masing-masing terhadap lebar anterior karapas. Plot skater pada Gambar I.17 menunjukkan bahwa, (1) rasio panjang rongga mulut (PRM) *U. perplexa* sp3. lebih rendah dari *U. perplexa*, *U. perplexa* sp1. dan *U. perplexa* sp2., (2) rasio lebar rongga mulut (LRM) dan panjang karpus kaki 1 (PKK) lebih tinggi dari *U. perplexa*, *U. perplexa* sp1. dan *U. perplexa* sp2, (3) lebar merus kaki 1 (LMK) lebih rendah dari *U. perplexa* dan *U. perplexa* sp1. namun lebih tinggi dari *U. perplexa* sp2.



Gambar I.17. Perbandingan rasio beberapa karakter *U. perplexa* terhadap lebar anterior karapas (LAK). (A) Rasio panjang rongga mulut terhadap rasio lebar rongga mulut; (B) Rasio panjang rongga mulut terhadap rasio lebar merus kaki 1; (C) Rasio panjang rongga mulut terhadap rasio panjang karpus kaki 1.

Deskripsi

Karapas. Rostrum melebar dan ujungnya terbagi dua (Gambar 1.18B). Tepi antero-lateral meruncing dan lurus, kemudian membulat di tepi dorso-lateral. Alur yang memisahkan area mesogastrik dan kardiak tidak tampak jelas (Gambar 1.18A). Garis atas orbit pendek dan sempit, tepi bawah tidak sejelas tepi atas. Gerigi halus di bagian tengah suborbit kecil, kemudian membesar dekat sudut antero-external. Sisi bawah sudut anterolateral sedikit tajam dan bergerigi kecil (Gambar 1.18B).

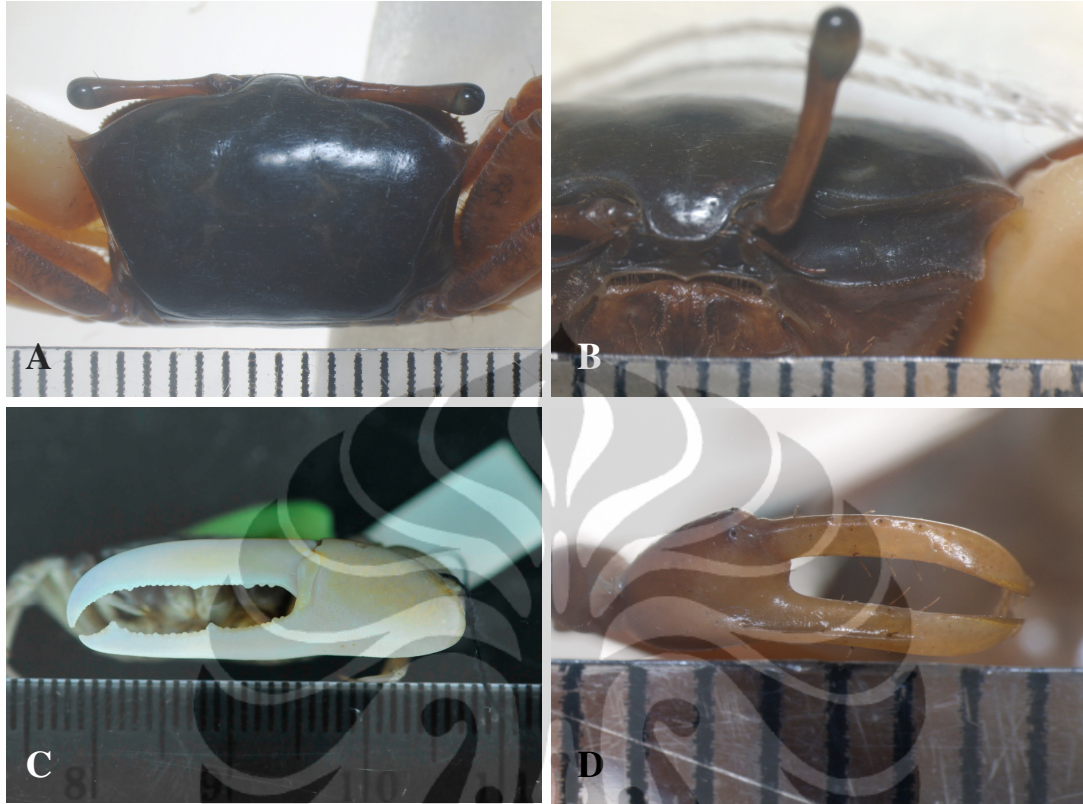
Capit besar. *Merus:* Bagian ujung tepi antero-dorsal nyaris tanpa ornamen dan tidak membentuk sudut, pertemuan antara permukaan anterior dan dorsal hanya berbentuk lekukan; bagian pangkal tanpa deretan bintil-bintil besar. *Karpus:* permukaan dorso-posterior halus. *Manus:* bintil-bintil di permukaan luar kecil. Terdapat bintil-bintil tajam di tepi dorsal dekat rongga karpus. Area dekat poleks halus. Terdapat bintil-bintil tambahan pada bumbungan miring di bagian permukaan dalam dekat dasar poleks. *Poleks dan daktilus:* Panjang dan pipih. Lebar daktilus hampir sama dengan poleks, bagian dorsal daktilus cembung, permukaan dilengkapi dengan bintil-bintil yang sangat kecil. Permukaan luar poleks tanpa alur, dilengkapi dengan bintil-bintil yang sangat kecil, bagian tepi pemotong bergerigi kecil dan teratur, bagian ujung poleks berbentuk lunas lebar (Gambar 1.18C).

Capit kecil. Lebar rongga antarjari sama dengan lebar poleks. Gerigi sedikit, lebar dan renggang. Permukaan luar polleks dilengkapi alur yang dangkal. Gerigi pada polleks terletak dibagian tengah, sedangkan gerigi pada daktilus lebih ke bagian ujung. Ujung gerigi dibagian poleks dan daktilus tidak menyatu ketika capit mengatup (Gambar 1.18D).

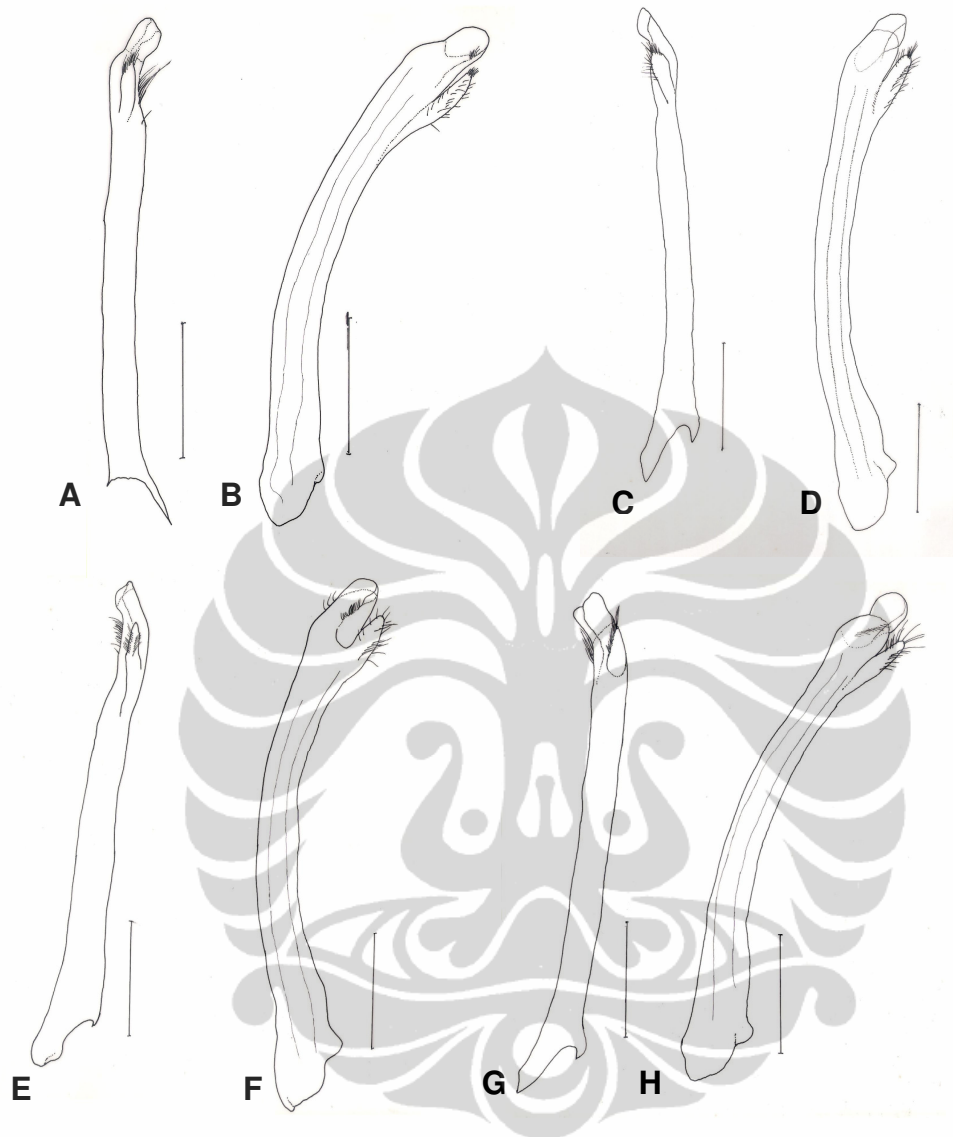
Gonopod. Struktur *gonopod* melengkung. Bagian kepala terdapat palpus yang ramping dan pendek, ujung palpus sejajar ujung kepala, tanduk di ujung kepala berbentuk sendok, pipih dan setengah bulat. Pangkal saluran berada tepat di tengah bagian dasar *gonopod* (Gambar I.19G-H).

Habitat. *U. perplexa* sp3. hidup pada substrat pasir dan umumnya membuat liang di sekitar akar vegetasi mangrove.

Distribusi. Kaimana, Papua Barat; Teluk Selat Sagawin, Raja Ampat, Papua Barat.



Gambar 1.18. Morfologi *U. perplexa* sp3. (A) karapas, (B) rostrum dan area orbit, (C) capit besar, (D) capit kecil (Skala: mm).



Gambar I.19. *Gonopod*. (A-B) *U. perplexa*. Lebar anterior karapas: 18.65 mm. (C-D) *U. perplexa* sp1. Lebar anterior karapas: 15.68 mm. (E-F) *U. perplexa* sp2. Lebar anterior karapas: 17.32 mm. (G-H) *U. perplexa* sp3. Lebar anterior karapas: 15.08 mm (Skala: 1 mm).

PEMBAHASAN

Karakter kuantitatif digunakan dengan tujuan untuk mempertegas konsep dan batasan jenis jika karakter kualitatif tidak dapat memberi jawaban. Karakter kualitatif yang digunakan untuk membedakan antar jenis adalah bentuk rostrum, area orbit dan ornamennya, morfologi capit besar, *gonopod* dan *gonopore*. Pengamatan terhadap

karakter-karakter ini bersifat subjektif, sehingga diperlukan karakter yang objektif, yaitu ukuran bagian tubuh. Perbedaan ukuran tidak menunjukkan perbedaan jenis, sehingga diperlukan data rasio seluruh karakter terhadap satu karakter yang stabil dan tidak tergantung pada karakter lainnya, yaitu lebar anterior karapas. Ukuran karapas, termasuk lebar anterior karapas merupakan karakter yang paling stabil dibandingkan karakter lainnya karena seluruh organ penting terlindung di dalamnya. Sementara itu bagian-bagian tubuh lainnya yaitu capit dan kaki dapat mengalami perubahan akibat *autotomi*, yaitu terlepasnya anggota tubuh dari karapas (Huber 1985; Overton, *et al.* 1997; Jaroensutasinee & Jaroensutasinee 2004).

Pada penelitian ini, rasio karakter pada spesimen lama dan baru tidak berbeda, sehingga dapat dikatakan bahwa distribusi temporal tidak mempengaruhi rasio ukuran tubuh *Uca*. Sebaliknya, distribusi spasial mempengaruhi rasio ukuran tubuh *Uca*. Rasio karakter *U. annulipes* dan *U. perplexa* dari wilayah Indonesia bagian barat lebih besar dibandingkan dari Nusa Tenggara, Sulawesi dan Papua. Hal ini disebabkan karena faktor genetik dan proses ekologi yang saling berinteraksi dalam proses adaptasi. Indonesia bagian barat merupakan bagian dari lempeng Eurasia, sedangkan Indonesia bagian timur merupakan bagian dari lempeng Benua Australia. Kedua lempeng benua ini memiliki karakter ekologi yang berbeda, sehingga organisme yang berada di kedua wilayah ini akan melakukan adaptasi fisiologi, perilaku, dan atau morfologi (Brown & Lomolino 1998). Salah satu hasil adaptasi morfologi adalah ukuran tubuh. Kitchener dan Maharadatunkamsi (1996) menyatakan bahwa ukuran tubuh merupakan hasil adaptasi terhadap keragaman habitat, ketersediaan sumber energi, dan kompetisi. Pulau dengan keragaman habitat yang tinggi memiliki organisme yang ukurannya lebih kecil dibandingkan pulau dengan keragaman habitat yang lebih rendah. Keragaman habitat yang tinggi akan meningkatkan kompetisi yang menyebabkan keterbatasan sumber energi. Satu habitat dapat ditempati hingga tujuh jenis *Uca* dengan sumber dan cara makan yang sama. Indonesia bagian barat terdiri dari 9 jenis *Uca*, Nusa Tenggara terdiri dari 10 jenis, Sulawesi terdiri dari 11 jenis, dan Papua terdiri dari 10 jenis (Rahayu *et al.* 2002; Sastranegara *et al.* 2003; Pratiwi 2007; Soedibjo & Aswandy 2007; Matsuura

et al. 2008; Murniati 2010). Semakin besar jumlah jenis, maka semakin besar kompetisi sehingga ukuran tubuh semakin kecil.

Hasil analisis karakter kuantitatif *U. annulipes* dan *U. perplexa* menunjukkan bahwa DFA dapat mengelompokkan populasi berdasarkan wilayah asalnya. Seluruh 17 rasio karakter kuantitatif mempengaruhi pengelompokan ini, namun hanya beberapa karakter yang menjadi penentu dalam perbedaan. Karakter pembeda antar pulau pada *U. annulipes* adalah rasio panjang karpus kaki 1, sedangkan pada *U. perplexa* adalah rasio panjang rongga mulut terhadap lebar anterior karapas yang ditunjukkan oleh nilai *standardized* pada fungsi 1 (>0.5). Sementara nilai *unstandardized* merupakan nilai yang menunjukkan variabel independen yang akan diolah pada suatu persamaan untuk menentukan nilai fungsi diskriminan. Total variasi yang dapat dijelaskan fungsi 1, 2 dan 3 mendekati 100% sehingga pengelompokan terbentuk sempurna dengan konstanta yang berbeda-beda. Nilai konstanta ini digunakan untuk menentukan koefisien fungsi klasifikasi.

Meskipun berperan penting dan bersifat objektif, karakter kuantitatif tidak dapat digunakan sebagai satu-satunya data untuk menjawab seluruh masalah yang ada pada fenotip, karena fenotip dipengaruhi oleh beberapa faktor internal yaitu, genetik dan eksternal (Rabalais & Cameron 1983; Epifiano *et al.* 1985; Martens 1985; Yamaguchi & Henmi 2001). Faktor eksternal yang mempengaruhi sebaran *Uca*, terutama pada fase larva, antara lain (1) fisika lingkungan, yaitu suhu, cahaya, arus air laut; (2) kimia lingkungan, yaitu salinitas; dan (3) biologi lingkungan, yaitu kompetisi dan predasi.

Suhu di wilayah tropis cenderung stabil dan fluktuasi yang terjadi umumnya pada kisaran yang sempit, yaitu sekitar 27°C — 32°C , sehingga jenis yang hidup di wilayah tropis, tidak dapat bertahan hidup pada kondisi lingkungan dengan fluktuasi suhu yang tinggi. Selain suhu, salinitas juga diketahui sebagai faktor utama yang memisahkan populasi jenis-jenis *Uca*, karena salinitas menentukan penyebaran dan pertumbuhan larva, serta jumlah larva yang dapat bertahan hidup. Larva *Uca* spp mampu bertahan hidup dalam kisaran salinitas 20‰—30‰ (Rabalais & Cameron 1983; Epifiano *et al.* 1988; Mouton & Felder 1995).

Sebaran larva terutama dipengaruhi oleh arus permukaan air laut. Larva dapat mencapai pulau yang berbeda dengan habitat induk jika kecepatan arus permukaan laut cukup tinggi dan jarak antar pulau dekat. Jarak antar pulau yang terlalu jauh dapat menyebabkan kematian larva karena laut terbuka memiliki resiko besar seperti tingkat predasi dan kompetisi yang tinggi (Bezerra *et al.* 2006; Soedibjo & Aswandy 2007; Correa & Uieda 2008). Selain itu, jarak yang jauh juga membutuhkan waktu yang cukup lama, sementara periode larva *Uca* berkisar antara 12 – 18 hari (Rabalais & Cameron 1983; Bezerra *et al.* 2006; Correa & Uieda 2008). Jika dalam kurun waktu tersebut larva tidak berhasil mendekati habitat induk, maka proses menjadi juvenile melalui tahap *molting* (pergantian karapas untuk perkembangan tubuh) tidak dapat dilakukan dan larva akan mati. *Molting* pada *Uca* hanya dapat terjadi pada kisaran salinitas 28‰—30‰ di sekitar ekosistem mangrove (Vigh & Fingerman 1985; Benetti & Negreiros-Fransozo 2004).

Hasil analisis menunjukkan pengelompokan pulau menjadi 4 wilayah secara sempurna. Populasi Sumatera, Kalimantan, Jawa dan Bali menjadi kelompok Indonesia bagian barat karena arus permukaan laut dapat membawa larva dari satu pulau ke pulau lain dalam satu kelompok ini. Arus permukaan di Laut Jawa diperkirakan sebagai media utama yang membantu penyebaran larva pada kelompok Pulau ini dan membentuk *gene pool*. Sementara itu, populasi Sulawesi terpisah dari populasi lainnya dan membentuk *gene pool* sendiri. Arus permukaan laut di lokasi ini cenderung berbelok ke timur dengan kecepatan tinggi menuju perairan Indonesia Timur (Rizal *et al.* 2009; Widyastuti *et al.* 2010).

Berdasarkan pola arus laut dan jarak antar pulau, maka dapat dikatakan bahwa pengelompokan pulau menjadi 4 kelompok disebabkan karena isolasi geografis oleh laut. Kondisi ini tergambar dengan masa *Pleistocene*, ketika terjadi penurunan tinggi permukaan laut hingga 230 m akibat pembekuan massa air laut dalam jumlah besar. Pada masa itu, sebagian dasar laut terpapar sehingga Sumatera, Kalimantan, Jawa, dan Bali menjadi satu daratan sebagai bagian dari Paparan Sunda; Lombok dan Sumbawa menjadi satu daratan; Sulawesi tetap sebagai Pulau yang terpisah dari yang lain; dan Papua serta pulau-pulau kecil di sekitarnya menjadi satu daratan dengan

Benua Australia sebagai Paparan Sahul (Brown & Lomolino 1998; Cox & Moore 2008). Massa air laut yang sedikit dan pulau yang besar menjadi penghambat penyebaran larva. Pada kondisi ini peningkatan salinitas melampaui batas toleransi larva akibat kurangnya asupan dari sungai. Selain itu, batas air laut menjauhi habitat induk sehingga induk tidak dapat melakukan pelepasan telur ke laut.

Faktor lain yang mempengaruhi penyebaran larva adalah kedalaman laut. Laut yang dalam memudahkan larva bermigrasi ke pulau lain karena tekanan yang tinggi dari dasar laut membantu larva tetap berada di permukaan. Hal ini sangat penting karena kelangsungan hidup larva sangat tergantung pada produktivitas di permukaan air (Brown & Lomolino 1998; Cox & Moore 2008).

Plot pengelompokan populasi yang dihasilkan dari analisis DFA menunjukkan bahwa ada pemisahan antara populasi dari Indonesia bagian barat, timur dan tengah yang menunjukkan perbedaan jenis. Perbedaan jenis ini dipertegas dengan perbedaan morfologi alat kopulasi (*gonopod*) yang sangat spesifik dan informatif. Selanjutnya nama-nama yang berbeda diberikan sesuai dengan pengelompokannya. *U. annulipes* dari Jawa menjadi *U. annulipes* sp1., *U. annulipes* dari Nusa Tenggara menjadi *U. annulipes* sp2., sementara *U. annulipes* dari Sulawesi tidak mengalami perubahan nama karena *paralectotype*, yaitu (*Gelasimus annulipes* H. Milne Edwards 1837), berasal dari wilayah ini. Perubahan nama juga diberikan pada *U. perplexa*, yaitu *U. perplexa* sp1. untuk populasi dari Sulawesi, *U. perplexa* sp2. dari Nusa Tenggara, dan *U. perplexa* sp3. dari Papua. *Uca perplexa* dari Indonesia bagian barat tidak mengalami perubahan karena *holotype*, yaitu *Gelasimus perplexus* (H. Milne Edwards 1852), yang berasal dari Pulau Jawa.

Pengelompokan populasi sesuai dengan teori garis geografis Wallace. Garis ini terbentang di antara Pulau Bali dan Pulau Lombok, dan di antara Pulau Kalimantan dan Sulawesi. Garis ini menandakan batas antara benua wilayah Asia dan Australia. Teori garis ini berdasarkan pada pola penyebaran jenis-jenis flora dan fauna di Indonesia dan membagi Indonesia menjadi tiga kawasan. Indonesia bagian barat terdiri dari Pulau Sumatera, Kalimantan, dan Jawa dengan komposisi flora dan fauna menyerupai wilayah oriental. Kawasan Indonesia timur meliputi Papua dan

sekitarnya dengan komposisi flora dan fauna yang hampir sama dengan wilayah Australia. Sementara Kawasan Wallace meliputi Pulau Sulawesi, Bali, Nusa Tenggara dan Kepulauan Maluku memiliki komposisi flora dan fauna yang berbeda dengan wilayah oriental dan Australia. Selain teori garis Wallace, teori garis lainnya yang mendukung hasil penelitian ini adalah teori garis Lydekker, garis Webber, dan garis Ibnu. Garis Lydekker terbentang di antara Maluku dan Papua, sementara garis Webber terbentang di antara Sulawesi dan Kepulauan Maluku kecuali Pulau Taliabu (Brown & Limolino 1998; Cox & Moore 2008). Garis Ibnu memisahkan Pulau Sulawesi dengan Pulau Kalimantan, Nusa Tenggara, dan Kepulauan Maluku kecuali Pulau Taliabu (Maryanto & Higashi 2011). Plot konfigurasi (Gambar 1.3 dan 1.11) yang menunjukkan pemisahan populasi Sulawesi dan Papua sesuai dengan teori garis Lydekker dan garis Webber, sementara pemisahan populasi Sulawesi dengan tiga populasi lainnya sesuai dengan teori garis Ibnu.

KESIMPULAN

Uca annulipes dan *U. perplexa* dari beberapa lokasi yang berbeda memiliki perbedaan rasio karakter kuantitatif dengan pola yang sama. Hal ini terlihat pada hasil analisis multivariat yang menunjukkan bahwa populasi *Uca annulipes* dan *U. perplexa* membentuk kelompok antar pulau. Populasi dari Pulau Sumatera, Kalimantan, Jawa, dan Bali membentuk satu kelompok menjadi wilayah Indonesia bagian barat. Sementara itu Pulau Lombok dan Sumbawa terkelompokkan menjadi satu, sedangkan Pulau Sulawesi dan Papua menjadi kelompok terpisah. Rasio karakter kuantitatif tertinggi dari populasi Indonesia bagian barat. Hasil pengelompokan yang terpisah menunjukkan perbedaan jenis pada *U. annulipes* dan *U. perplexa* dengan rasio karakter kuantitatif yang menjadi penentu pembeda, yaitu panjang karpus kaki 1 pada *U. annulipes* dan panjang rongga mulut pada *U. perplexa*. Perbedaan rasio karakter kuantitatif ini dipertegas dengan perbedaan pada morfologi *gonopod* (G1) jantan dewasa.

SARAN

1. Penelitian ini hanya menggunakan spesimen yang berasal dari pulau-pulau besar, diharapkan dapat dilakukan penelitian yang sama pada spesimen dari pulau-pulau kecil seperti Kepulauan Maluku.
2. Spesimen yang digunakan hampir seluruhnya merupakan individu jantan dewasa, sehingga perlu ditambahkan individu betina dewasa dengan jumlah yang sama agar dapat dibandingkan perbedaan karakter kuantitatif antara jantan dan betina.

DAFTAR ACUAN

- Anwar, J., S.J. Damanik, N. Hisyam & A.J. Whitten. 1984. *Ekologi ekosistem Sumatera*. UGM Press, Jogjakarta: ix + 653 hlm.
- Barnwell, F.H. 1968. Comparative aspects of the chromatic responses to light and temperature in fiddler crabs of the Genus *Uca*. *Biological Bulletin* **134**(2): 221—234.
- Bezerra, L.E.A., C.B. Dias, G.X. Santana & H. Matthews-Cascon. 2006. Spatial distribution of fiddler crab (Genus *Uca*) in a tropical mangrove of Northeast Brazil. *Scientia Marina* **70**(4): 759—766.
- Bott, R. 1973. Die verwandtschaftliche beziehungende *Uca*-arten (Decapoda: Ocypodidae). *Senckenbergiana Biologica* **54**: 315—325.
- Botto, F., G. Palomo, O. Iribarne & M.M. Martinez. 2000. The effect of southern Atlantic burrowing crabs on habitat use and foraging activity of migratory shorebirds. *Estuaries* **23**(2): 208—215.
- Brown, J.H. & M.V. Lomolino. 1998. *Biogeography, 2nd Edition*. Sinauer Associates, Inc., Sunderland: 691 hlm.
- Cardoni, D.A., J.P. Isacch & O.O. Iribarne. 2007. Indirect effects of the burrowing crab *Chasmagnathus granulatus* in the habitat use of Argentina's South West Atlantic salt marsh birds. *Estuaries and Coasts* **30**(3): 382—389.
- Correa, M.O.D.A. & V.S. Uieda. 2008. Composition of the aquatic invertebrate fauna associated to the mangrove vegetation of a coastal river, analyzed through

- a manipulative experiment. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* **3**(1): 23—31.
- Costa, T.M., S.M.J. Silva & Negreiros-Fransozo M.L. 2006. Reproductive pattern comparison of *Uca thayeri* Rathbun, 1900 and *U. uruguayensis* Nobili, 1901 (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae). *Brazilian Archives of Biology and Technology* **49**(1): 117—123.
- Cox, C.B. & P.D. Moore. 2008. *Biogeography: An ecological and evolutionary approach*. Blackwell Publishing, Singapore: xi + 415 hlm.
- Crane, J. 1975. *Fiddler Crabs of the World, Ocypodidae: Genus Uca*. Princeton University Press, New Jersey: xxiii + 736 hlm.
- Dai, Ai-Yun & S. Yang. 1991. *Crabs of the China Seas*. China Ocean Press, Beijing: 682 hlm.
- Epifiano, C.E., K.T. Little & P.M. Rowe. 1988. Dispersal and recruitment of fiddler crab larvae in the Delaware River estuary. *Marine Ecology Program Series* **43**: 181—188.
- George, R.W. & D.S. Jones. 1982. *A revision of the fiddler crabs of Australia (Ocypodidae: Uca)*. Record of the Western Australian Museum, Perth: 99 hlm.
- Hsi-Te S., Hin-Kiu M., Hsueh-Wen C. & Sin-Che L. 1999. Morphology of *Uca formosensis* Rathbun, 1921 (Crustacea: Decapoda: Ocypodidae), an endemic fiddler crab from Taiwan, with notes on its ecology. *Zoological Studies* **38**(2): 164—177.
- Huber, M.E. 1985. Allometric growth of the carapace in *Trapezia* (Brachyura: Xanthidae). *Journal of Crustacean Biology* **5**(1): 79—83.
- Jaroensutasinee, M. & K. Jaroensutasinee. 2004. Morphology, density, and sex ratio of fiddler crabs from Southern Thailand (Decapoda, Brachyura, Ocypodidae). *Crustaceana* **77**(5): 533—551.
- Kingsley, J.S. 1880. Carcinological notes. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* **2**: 135—152.

- Kitchener, D.J. & Maharadatunkamsi. 1996. Geographic variation in morphology of *Cynopterus nusatenggara* (Chiroptera, Pteropodidae) in southeastern Indonesia, and description of two new subspecies. *Mammalia* **60**(2): 255—276.
- Krauss, F. 1843. *Die Südafrikanischen Crustacee. Eine Zusammenstellung aller bekannten, Malacostraca. Bemerkungen über deren Lebensweise und geographische Verbreitung, nebst, Beschreibung und Abbildung mehrerer neuen Arten.* Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 68 hlm.
- Lamarck, J.B.P.A. 1801. *Systeme des animaux sans vertebres.* Deterville, Paris: viii + 432 hlm.
- Leach, W.E. 1814. *Crustaceology, The Edinburgh Encyclopedia.* Brewster, Edinburgh: xiv + 266.
- Lim, S.S.L. 2005. A comparative study of some mouthparts adaptations of *Uca annulipes* (H. Milne Edwards, 1837) and *U. vocans* (Linnaeus, 1758) (Brachyura, Ocypodidae) in relation to their habitats. *Crustaceana* **77**(10): 1245—1251.
- Lim, S.S.L., P.S. Lee & C.H. Diong. 2005. Influence of biotope and characteristics on the distribution of *Uca annulipes* (H. Milne Edwards, 1837) and *U. vocans* (Linnaeus, 1758) (Crustacea: Brachyura: Ocypodidae) on Pulau Hantu Besar, Singapore. *The Raffles Bulletin of Zoology* **53**(1): 111—114.
- Lim, S.S.L. & A. Rosiah. 2007. Influence of pneumatophores on the burrow morphology of *Uca annulipes* (H. Milne Edwards, 1837) (Brachyura, Ocypodidae) in the field and in simulated mangrove micro-habitats. *Crustaceana* **80**(11): 1427—1338.
- Martens, K. 1985. Effects of temperature and salinity on postembryonic growth in *Mytilocypris henricae* (Crustacea: Ostracoda). *Journal of Crustacean Biology* **5**(2): 258—272.
- Maryanto, I. 2003. Taxonomic status of the ricefield rat *Rattus argentiventer* (Robinson and Kloss, 1916) (Rodentia) from Thailand, Malaysia and

- Indonesia based on morphological variation. *Records of the Western Australian Museum* **22**: 47—65.
- Maryanto, I. & S. Higashi. 2008. Comparison of Zoogeography among rats, fruit bats and insectivorous bats on Indonesian Islands. *Treubia* **38**: 33—52.
- Matsuura, K., O.K. Sumadiharga & K. Tsukamoto. 2000. *Field Guide to Lombok Island; Identification Guide to Marine Organisms in Seagrass Beds of Lombok Island, Indonesia*. Ocean Research Institute, University of Tokyo, Tokyo: xiii + 253 hlm.
- Milne Edwards, H. 1837. *Histoire naturelle des Crustacés, comprenant l'Anatomie, la Physiologie et la classification de ces animaux, ii*. L'Institute, Paris: 531 hlm.
- Milne Edwards, H. 1852. Observation sur les affinités zoologiques et la classification naturelle des crustacés. *Annales des Sciences Naturelles Zoologie* **18**(3): 109—166.
- Mouton, Jr E.C. & D.L. Felder. 1995. Reproduction of the Fiddler Crabs *Uca longisignalis* and *Uca spinicarpa* in a Gulf of Mexico Salt Marsh. *Estuaries* **18**(3): 469—481.
- Murniati, D.C. 2009. Perbandingan luas tutupan *spoon tipped setae* maksilliped kedua pada *Uca* spp. (Brachyura: Ocypodidae). *Zoo Indonesia* **18**(1): 1—8.
- Murniati, D.C. 2010. Komposisi jenis kepiting Ocypodidae (Decapoda: Brachyura) di ekosistem mangrove dan estuari, Taman Nasional Ujung Kulon. *Biota* **15**(2): 261—269.
- Musgrave, A. 1929. Life in a mangrove swamp. *Australian Museum Magazine* **3**(10): 341—347.
- Naderloo, R., M. Turkey & H. Chen. 2010. Taxonomic revision of the wide-front fiddler crabs of the *Uca lactea* group (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Ocypodidae) in the Indo-West Pacific. *Zootaxa* **25**: 1—38.
- Ng, P.K.L., D. Guinot & P.J.F. Davie. 2008. *Systema Brachyurorum: Part I. An annotated check list of extant brachyuran crabs of the world. Supplement 17*. National University of Singapore, Singapore: 286 hlm.

- Nobili, G. 1899. Decapodi e Stomatopodi Indo-Malesi. *Annali de Museo civico di Storia Naturale Genova* **40**(2): 473—523.
- Nobili, G. 1901. Note intorno ad una collezione di crostacei de Sarawak. *Bolletino di Zoologia ed Anatomia Comparata* **16**(397): 1—14.
- Ortman, A.E. 1894b. Crustacee. In: Semon (ed.) Zoologische Forschungsreisen in Australien end dem Malayischen Aarchipe. *Denkschriften der Medicinisch-Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena* **8**: 3—80.
- Overton, J.L., D.J. Macintosh & R.S. Thorpe. 1997. Multivariate analysis of the mud crab *Scylla serrata* (Brachyura: Portunidae) from four location in Southeast Asia. *Marine Biology* **128**: 55—62.
- Poore, G.C.B. 2004. *Marine Decapod Crustacea of Southern Australia; A Guide to Identification*. CSHIRO Publishing, Victoria: ix + 552 hlm.
- Pratiwi, R. 2007. Studi kepiting mangrove di Pontianak, Kalimantan Barat. *Biota* **12**(2): 92—99.
- Rabalais, N.N. & J.N. Cameron. 1983. Abbreviated development of *Uca subcylindrica* (Stimpson, 1859) (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae) reared in the laboratory. *Journal of Crustacean Biology* **3**(4): 519—541.
- Rahayu, D.L., G. Setiadi & R. Pribadi. 2002. Species composition of crabs (Anomura and Brachyura) of mangrove area in Kamora, Papua Province, Indonesia. Prociding of JSPS-DGHE International Seminar, Crustacean Fisheries: 102—108.
- Rathbun, M.J. 1897. *Decapod Crustacea of Jamaica*. Kingston, Jamaica: 46 hlm.
- Rizal, S., I. Setiawan, Muhammad, T. Iskandar & M.A. Wahid. 2009. Simulasi pola arus laut di Perairan Indonesia Timur dengan model kuantitatif tiga dimensi. *Jurnal Matematika dan Sains* **14**(4): 113 —119.
- Rosenberg, M.S. 1997. Evolution of shape differences between the major and minor chelipeds of *Uca pugnax* (Decapoda: Ocypodidae). *Journal of Crustacean Biology* **17**(1): 52—59.
- Rosenberg, M.S. 2001. The systematics and taxonomy of fiddler crabs: A phylogeny of the genus *Uca*. *Journal of Crustacean Biology* **21**(3): 839—869.

- Rosenberg, M.S. 2002. Fiddler crab claw shape variation: A geometric morphometric analysis across the genus *Uca* (Crustacea: Brachyura: Ocypodidae). *Biological Journal of the Linnean Society* **75**: 147—162.
- Sakai, T. 1976. *Crabs of the Japan and the Adjacent Seas*. Kodansha, Tokyo: 251 hlm.
- Sastranegara, M.H., H. Fermon & M. Muhlenberg. 2003. Diversity and abundance of intertidal crabs at the east swamp managed areas in Segara Anakan Cilacap, Central Java, Indonesia. Technological and Institutional Innovations for Sustainable Rural Development, Deutscher Tropentag, Göttingen: 8 hlm. <http://www.tropentag.de/2003/abstracts/full/177.pdf>, 20 November 2010, pk. 14.45 WIB.
- Shih, H.T., H.K. Mok, H.W. Chang & S.C. Lee. 1999. Morphology of *Uca formosensis* Rathbun, 1921 (Crustacea: Decapoda: Ocypodidae), an endemic fiddler crab from Taiwan, with notes on its ecology. *Zoological Studies* **38**(2): 164—177.
- Soedibjo, B.S. & I. Aswandy. 2007. Pengaruh tipe ekosistem terhadap struktur komunitas krustasea di Teluk Gilimanuk, Bali Barat. *Oceanologi dan Limnologi di Indonesia* **33**: 455—467.
- Stebbing, T.R.R. 1917. The Malacostraca of Natal. *Annals of the Durban Museum* **2**: 1—33.
- Sugianto, D.N. & A.D.S. Agus. 2007. Pola sirkulasi air laut di perairan pantai Provinsi Sumatera Barat. *Ilmu Kelautan* **12**(2): 79—92.
- Ubaidillah, R. & H. Sutrisno. 2009. *Pengantar Biosistematik: Teori dan Praktek*. LIPI press, Jakarta: ix + 165 hlm.
- Vigh, D.A. & M. Fingerman. 1985. Molt staging in the fiddler crab *Uca pugilator*. *Journal of Crustacean Biology* **5**(3): 386—396.
- White, A. 1847. *List of the Specimens of Crustacea in the Collection of the British Museum*. Edward Newman, London: viii + 143 hlm.
- Widyastuti, R., E.Y. Handoko & Suntoyo. 2010. Pemodelan pola arus laut permukaan di perairan Indonesia menggunakan data satelit altimetri

Jason-1. <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-12517-Paper.pdf>, 21 Juni 2011, pk. 22.10 WIB.

Yamaguchi, T. & Y. Henmi. 2001. Studies on the Differentiation of Handedness in the Fiddler Crab, *Uca arcuata*. *Crustaceana* **74**(8): 735—747.



Makalah 2

ANALISIS MORFOMETRI PADA *Uca* (Leach 1814) SUBMARGA *Austruca* (Bott 1973) (BRACHYURA: OCYPODIDAE) DI INDONESIA

Dewi Citra Murniati

Program Studi Pascasarjana Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia. Email: *citra_bio@yahoo.com*

ABSTRACT

The Genus *Uca* consists of nine subgenus, include *Austruca*. Subgenus *Austruca* consists of seven species with five species are distributed in Indonesia: *U. annulipes*, *U. perplexa*, *U. lactea*, *U. mjoebergi*, and *U. cryptica*. As *Uca* includes 5 species in Indonesia of all 7 species world-wide, therefore, Indonesia are recognised as the spot of *Austruca*. The objective of this study is to describe the variation of quantitative character of three species (*U. annulipes*, *U. perplexa*, and *U. lactea*). Descriptive method with univariate and multivariate analyses based on quantitative character ratio was used in this study. The univariate analysis showed that the highest value of the quantitative character and quantitative character was found in *U. perplexa* and *U. lactea*, while the lowest was found in *U. annulipes*. The multivariate analysis showed that *U. annulipes* characters are intermediate between *U. perplexa* and *U. lactea*. Furthermore, *U. annulipes* was closely related to *U. lactea* according to DFA grouping. The main characters used to distinguish the three species are the ratio of dactilus and the carpus width of the first appendage.

Keywords: *Austruca*, *Uca annulipes*, *U. perplexa*, *U. lactea*, univariate, multivariate, quantitative character.

PENDAHULUAN

Uca merupakan salah satu fauna mangrove yang tersebar luas dan terdiri dari sembilan (9) submarga yang hingga kini masih terus direvisi sistematiknya. Salah satu submarga yang direvisi melalui penelitian terbaru dan memiliki sebaran yang luas di wilayah Indo-Pasifik adalah *Austruca*. Submarga ini terdiri dari tujuh (7) jenis dan lima di antaranya tersebar di Indonesia, yaitu *U. annulipes*, *U. cryptica*, *U.*

perplexa, *U. lactea* dan *U. mjoebergi*, sehingga Indonesia disebut sebagai titik utama penyebaran Submarga *Austruca* (Naderloo *et al.* 2010).

Submarga *Austruca* pertama kali dideskripsikan oleh Bott (1973) dengan sebaran di wilayah Afrika. Selanjutnya Crane (1975) mengganti nama submarga *Austruca* dengan *Celuca* dan membaginya menjadi 9 jenis dan 8 subjenis. Kemudian, Ng *et al.* (2008) menyatakan bahwa nama submarga yang sesuai untuk submarga *Celuca* adalah *Paraleptuca*, sesuai dengan argumen Bott (1973). Tahun 2010, Naderloo *et al.* menemukan bahwa sebagian jenis yang termasuk dalam submarga *Paraleptuca* ternyata memiliki perbedaan karakter yang signifikan dengan sebagian lainnya, di antaranya adalah morfologi karapas dan capit. Jenis-jenis yang berbeda ini cenderung mirip dengan anggota submarga *Austruca* dan disebut sebagai kelompok *lactea*. Seluruh spesies kelompok *lactea* yang direvisi oleh Naderloo *et al.* (2010) secara genetik (Shih *et al.* 2009) dan morfologi sesuai dan mengarah pada submarga *Austruca*. Tiga jenis di antaranya, yaitu *U. annulipes*, *U. perplexa*, dan *U. lactea*, memiliki karakter kualitatif yang sangat mirip satu sama lain (Crane 1975; George & Jones 1982; Rosenberg 2001; Naderloo *et al.* 2010), sehingga identifikasi dan analisis kekerabatan jenis yang bersifat subjektif dapat menghasilkan kesimpulan yang salah. Sebaliknya karakter kuantitatif yang bersifat obyektif (Conde-Padín *et al.* 2007; Duarte *et al.* 2008; Rufino *et al.* 2011) dan dapat menghasilkan kekerabatan jenis *Uca* yang lebih akurat belum dianalisis secara detail.

Penelitian ini dilakukan agar diketahui kekerabatan tiga kelompok jenis (*U. annulipes*, *U. perplexa*, dan *U. lactea*) dari submarga *Austruca* berdasarkan perbedaan karakter kuantitatif. Kekerabatan berdasarkan karakter kuantitatif ini dapat dibandingkan dengan kekerabatan berdasarkan karakter kualitatif.

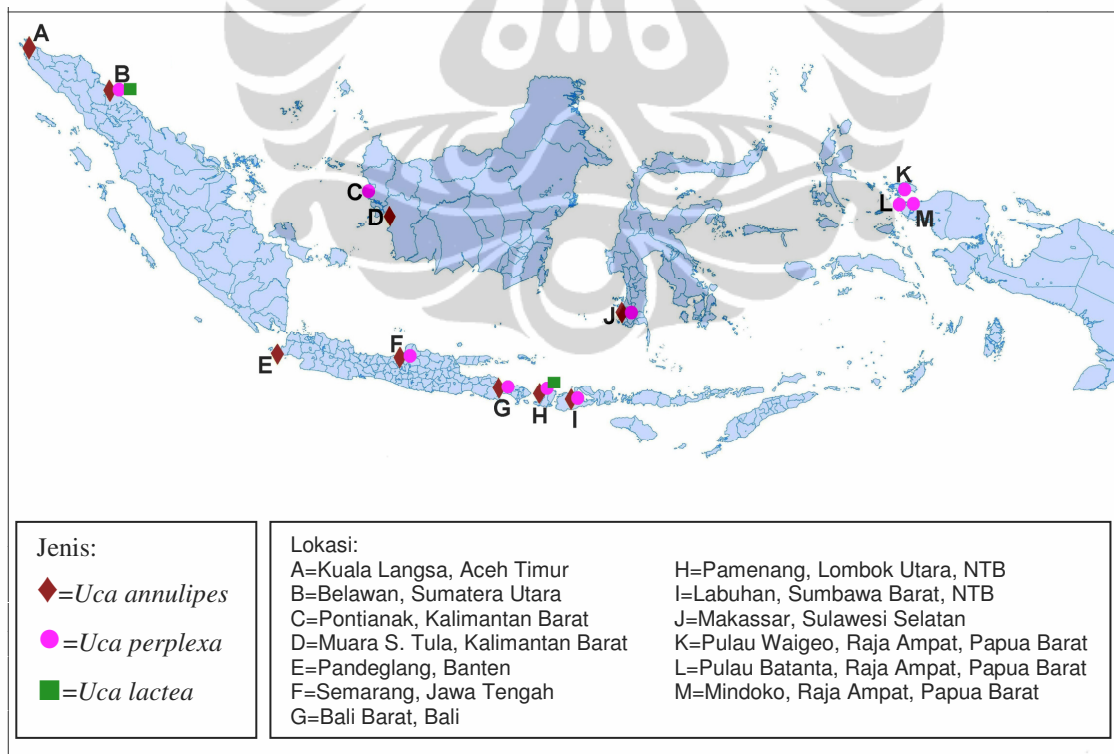
BAHAN DAN CARA KERJA

A. Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain, (1) kaliper digital dengan akurasi 0.01 mm untuk mengukur morfologi secara kuantitatif, (2) kaca

pembesar untuk mempermudah pengamatan dan pengukuran kuantitas morfologi, (3) mikroskop stereo dengan perbesaran 20X – 40X untuk mengamati morfologi dan identifikasi ulang, dan (4) mikroskop stereo yang dihubungkan dengan kamera lucida untuk menggambar spesimen.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelompok *U. annulipes*, kelompok *Uca perplexa* dan *U. lactea* dewasa yang dikoleksi dari beberapa wilayah di Indonesia (Gambar II.1). Koleksi yang digunakan berasal dari hasil sampling di beberapa pulau, koleksi basah di Laboratorium Crustacea, Museum Zoologicum Bogoriense, Pusat Penelitian Biologi LIPI, Cibinong dan koleksi basah di Laboratorium Sumber Daya Laut, Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, Jakarta Utara. Koleksi juga dilakukan di beberapa lokasi yaitu Sumatera Utara, Kalimantan Barat, Jawa Tengah dan Nusa Tenggara untuk melengkapi data dari masing-masing bagian wilayah Indonesia. Spesimen lama dapat digunakan sebagaimana halnya spesimen baru dengan catatan informasi lingkungan dari spesimen terbaru.



Gambar II.1. Peta lokasi koleksi spesimen *Uca* (*Austruca*)

Koleksi sampel yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 140 individu, yang terdiri dari (1) *U. annulipes* dengan total 63 individu jantan, (2) *U. perplexa* dengan total 77 individu yang terdiri dari 75 individu jantan dan 2 individu betina, dan (3) *U. lactea* yang terdiri dari 15 individu jantan. Secara lengkap asal spesimen yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar II.1. Seluruh individu yang digunakan dalam penelitian ini adalah individu dewasa yang dapat dicirikan dengan *gonopod* keras dan adanya penandukan pada ujung *gonopod* jantan, adanya penandukan pada tepi mulut *gonopore* betina, capit besar jantan terbentuk sempurna, dan bintil-bintil pada area orbit individu jantan dan betina dapat diamati.

B. Cara Kerja

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif agar diketahui variasi karakter kuantitatif (morfometri) berdasarkan analisis statistik. Data ini diperoleh dari *U. annulipes*, *U. perplexa* dan *U. lactea* dewasa yang dikoleksi dari lokasi yang berbeda di Indonesia. Beberapa karakter kuantitatif yang dipilih merupakan karakter yang ada pada individu jantan dan betina, yaitu karapas, rongga mulut, tangkai mata, area orbit, capit kecil, kaki 1, dan telson. Beberapa karakter ini digunakan dalam identifikasi jenis *Uca* yang disusun oleh Crane (1975) dan Naderloo *et al.* (2010), serta mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Overton *et al.* (1996) dan Rosenberg (2001). Jumlah individu yang digunakan sebagai ulangan data tergantung pada jumlah spesimen yang tersedia. Pengumpulan data karakter kuantitatif seluruh spesimen yang sebanyak 7 karakter yang dibagi dalam beberapa bagian ukuran. Data yang telah dikumpulkan ditabulasi dalam program Microsoft Office Excel. Data hasil pengukuran ini dihitung rata-rata, standar deviasi, serta batas minimum dan maksimum.

C. Analisis Data

Untuk menghindari pengaruh dimorfisme seksual dalam analisis dan dalam rangka menstandarisasi data, semua karakter yang telah diukur dirasionalkan dengan ukuran lebar anterior karapas.

Analisis univariat dilakukan untuk menguji perbedaan secara morfologi dari *Uca* yang berasal dari lokasi yang berbeda. Untuk mengetahui bentuk pengelompokan antar pulau, analisis pengelompokan dilakukan menggunakan analisis Principal Component Analysis (PCA) (Maryanto 2003). Hasil bentuk pengelompokan antar pulau selanjutnya digunakan untuk analisis diskriminant (DFA). Menggunakan analisis diskriminan akan diketahui bentuk pengelompokan *Uca* berdasarkan asal ditemukan dan karakter utama pembedanya. Karakter utama pembeda dari *Uca* diperoleh berdasarkan nilai urutan Wilk's lambda yang diperoleh dari analisis DFA.

HASIL

A. Analisis Univariat

Analisis karakter kuantitatif jenis-jenis *Uca* dilakukan terhadap delapan (8) jenis dari submarga *Austruca*. Delapan jenis ini terbagi menjadi tiga (3) kelompok, yaitu *U. annulipes*, *U. perplexa*, dan *U. lactea*. Hasil analisis rata-rata, standar deviasi, minimum dan maksimum univariat terhadap tiga kelompok jenis ini dapat dilihat pada Lampiran 4. Sebagian nilai tertinggi untuk karakter-karakter yang diukur ditemukan dari kelompok *U. perplexa* (9 karakter dari 18 karakter) dan *U. lactea* (9 karakter dari 18 karakter), sedangkan nilai terendah ditemukan dari kelompok *U. annulipes*; sebagai contoh nilai rata-rata untuk karakter lebar anterior karapas tertinggi dari *U. lactea* (16.26 ± 0.84 mm), sedangkan yang terendah dari *U. annulipes* (13.17 ± 3.07 mm). Nilai rata-rata untuk karakter panjang rongga mulut tertinggi dari yaitu kelompok *U. perplexa*, yaitu *U. perplexa* (5.37 ± 0.44 mm), sedangkan terendah dari *U. annulipes* (4.08 ± 0.95 mm). Nilai rata-rata untuk panjang tangkai mata tertinggi dari *U. lactea* (6.35 ± 0.35 mm), sedangkan terendah dari *U. annulipes* (5.13 ± 1.19 mm). Nilai rata-rata untuk karakter panjang merus capit kecil tertinggi dari *U. perplexa* (6.02 ± 0.51 mm), sedangkan terendah dari *U. annulipes* (4.62 ± 1.09 mm). Nilai rata-rata untuk karakter panjang merus kaki 1 tertinggi dari *U. lactea* (7.36 ± 0.41 mm), sedangkan terendah *U. annulipes* (5.78 ± 1.36 mm). Nilai

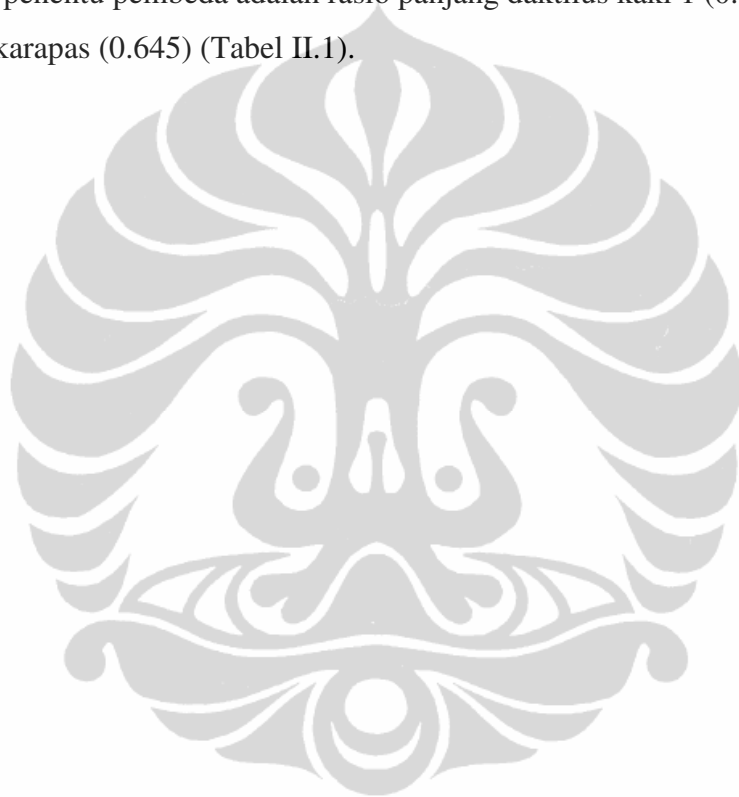
rata-rata untuk karakter panjang telson tertinggi dari *U. perplexa* (1.60 ± 0.18 mm), sedangkan yang terendah dari *U. annulipes* (1.42 ± 0.32 mm).

Berdasarkan rasio karakter yang diperbandingkan dengan karakter lebar anterior karapas (Lampiran 4) dapat dijelaskan bahwa rasio karakter-karakter yang terukur tertinggi sebagian besar ditemukan dari kelompok *U. perplexa* (13 karakter dari 17 karakter), sedangkan terendah sebagian besar ditemukan dari kelompok *U. annulipes*. Sebagai contoh rasio karakter lebar posterior karapas dengan dengan karakter utama lebar anterior karapas tertinggi dari *U. perplexa* sp2. (0.5667 ± 0.0082) dan terendah *U. annulipes* sp1. (0.5311 ± 0.0116). Rasio karakter panjang rongga mulut dengan karakter utama lebar anterior karapas tertinggi dari *U. perplexa* sp2. (0.3190 ± 0.0080) dan terendah dari *U. perplexa* sp3. (0.2971 ± 0.0051). Rasio karakter panjang tangkai mata dengan karakter utama lebar anterior karapas tertinggi dari *U. perplexa* sp1. (0.4002 ± 0.0012) dan terendah dari *U. annulipes* sp2. (0.3889 ± 0.0023). Rasio karakter panjang merus capit kecil dengan karakter utama lebar anterior karapas tertinggi dari *U. perplexa* sp2. (0.3737 ± 0.0065) dan terendah dari *U. annulipes* sp2. (0.3267 ± 0.0039). Rasio karakter panjang merus kaki 1 dengan karakter utama lebar anterior karapas tertinggi dari *U. perplexa* sp2. (0.4659 ± 0.0084) dan terendah dari *U. annulipes* sp1. (0.4381 ± 0.0078). Rasio karakter panjang telson dengan karakter utama lebar anterior karapas tertinggi dari *U. perplexa* sp1. (0.1011 ± 0.0021) dan terendah dari *U. lactea* sp1. (0.0871 ± 0.0063).

B. Analisis Multivariat

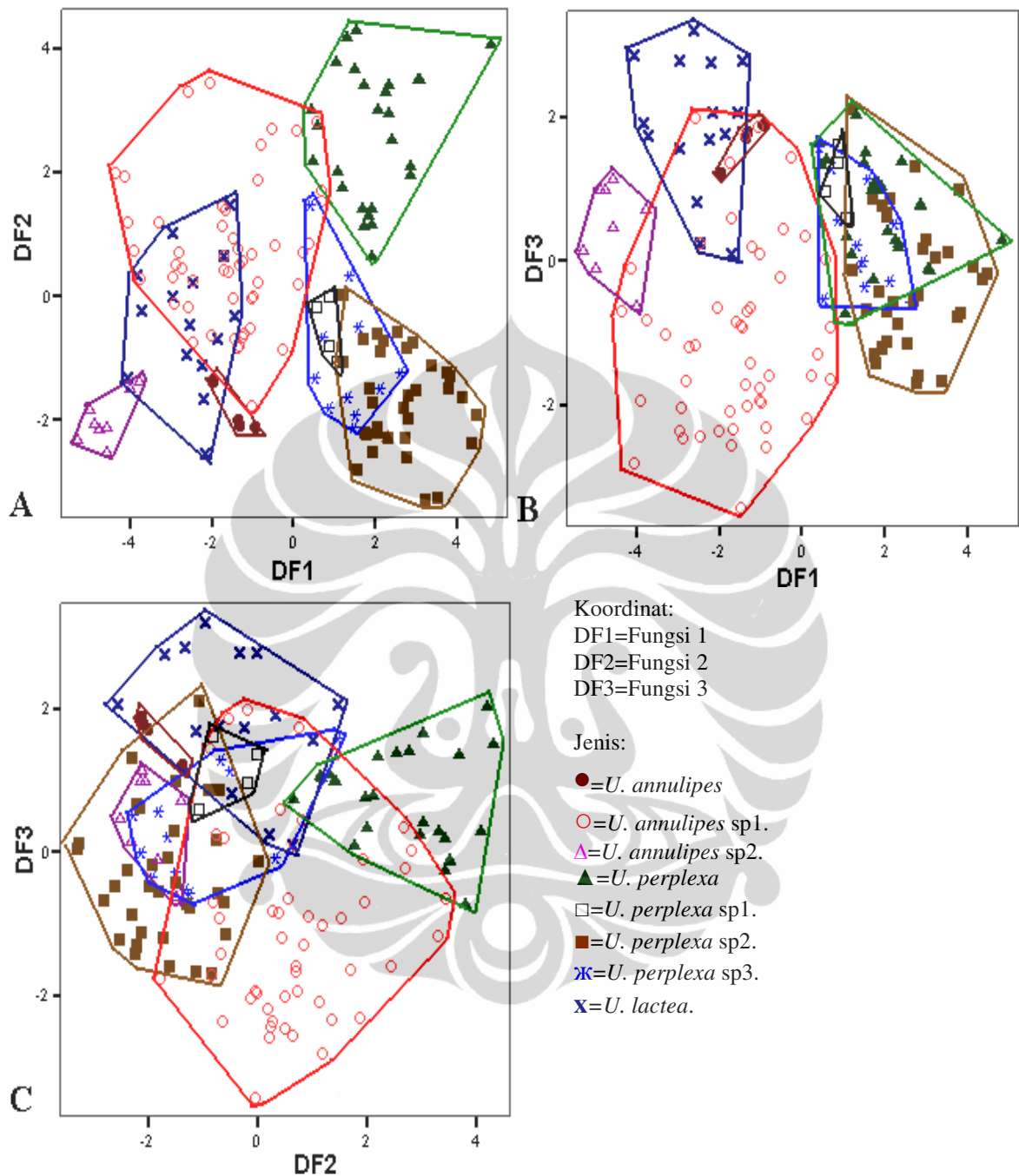
Analisis multivariat terhadap tiga kelompok *Uca* dari submarga *Austruca* dilakukan menggunakan analisis deskriminan (DFA). Dari analisis DFA menggunakan seluruh karakter morfologi yang telah dirasiokan dengan lebar anterior karapas, terpilih empat karakter utama sesuai dengan besarnya nilai Wilk's Lambda. Keempat karakter tersebut adalah panjang daktilus kaki 1, lebar posterior karapas, lebar merus kaki 1, dan panjang rongga mulut. Analisis DFA menggunakan empat karakter tersebut memperlihatkan hasil pengelompokan yang sama dengan apabila

menggunakan seluruh karakter (17 karakter). Berdasarkan hasil analisis menggunakan empat karakter tersebut, *Uca* terkelompokkan secara sempurna 100%. Secara lengkap pengelompokan tersebut dapat dilihat pada diagram bi plot (Gambar II.2). Dari hasil analisis tersebut, variasi yang dapat diterangkan sebesar 91.8%. Pada garis fungsi 1, 2, dan 3 masing-masing variasi menerangkan 54.7%, 26.6%, dan 10.5% (Tabel II.1). Berdasarkan Fungsi 1, loading faktor yang bernilai lebih dari 0.5 dan merupakan penentu pembeda adalah rasio panjang daktilus kaki 1 (0.736) dan lebar posterior karapas (0.645) (Tabel II.1).



Tabel II.1. Koefisien *Standardized* dan *Unstandardized* (dalam kurung) *Canonical Discriminant Function* yang diperoleh dari empat karakter *Uca* spp.

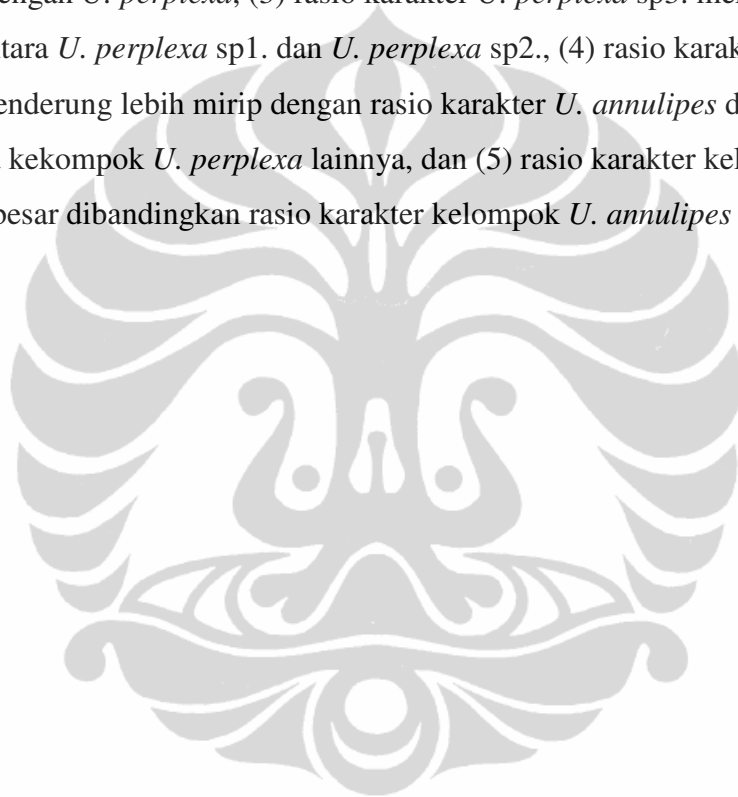
Nisbah karakter	Fungsi 1	Fungsi 2	Fungsi 3
Panjang daktilus kaki 1/Lebar anterior karapas	0.736 (92.039)	0.543 (84.409)	-0.192 (-8.467)
Lebar posterior karapas/Lebar anterior karapas	0.645 (52.097)	-0.610 (-51.619)	0.556 (-4.541)
Lebar merus kaki 1/Lebar anterior karapas	-0.330 (-66.309)	0.536 (80.881)	0.638 (136.063)
Panjang rongga mulut/Lebar anterior karapas	0.071 (-18.843)	0.458 (65.549)	0.048 (-48.980)
Variasi yang dijelaskan	54.7%	26.6%	10.5%
Konstanta	-58.587	-14.843	-10.727

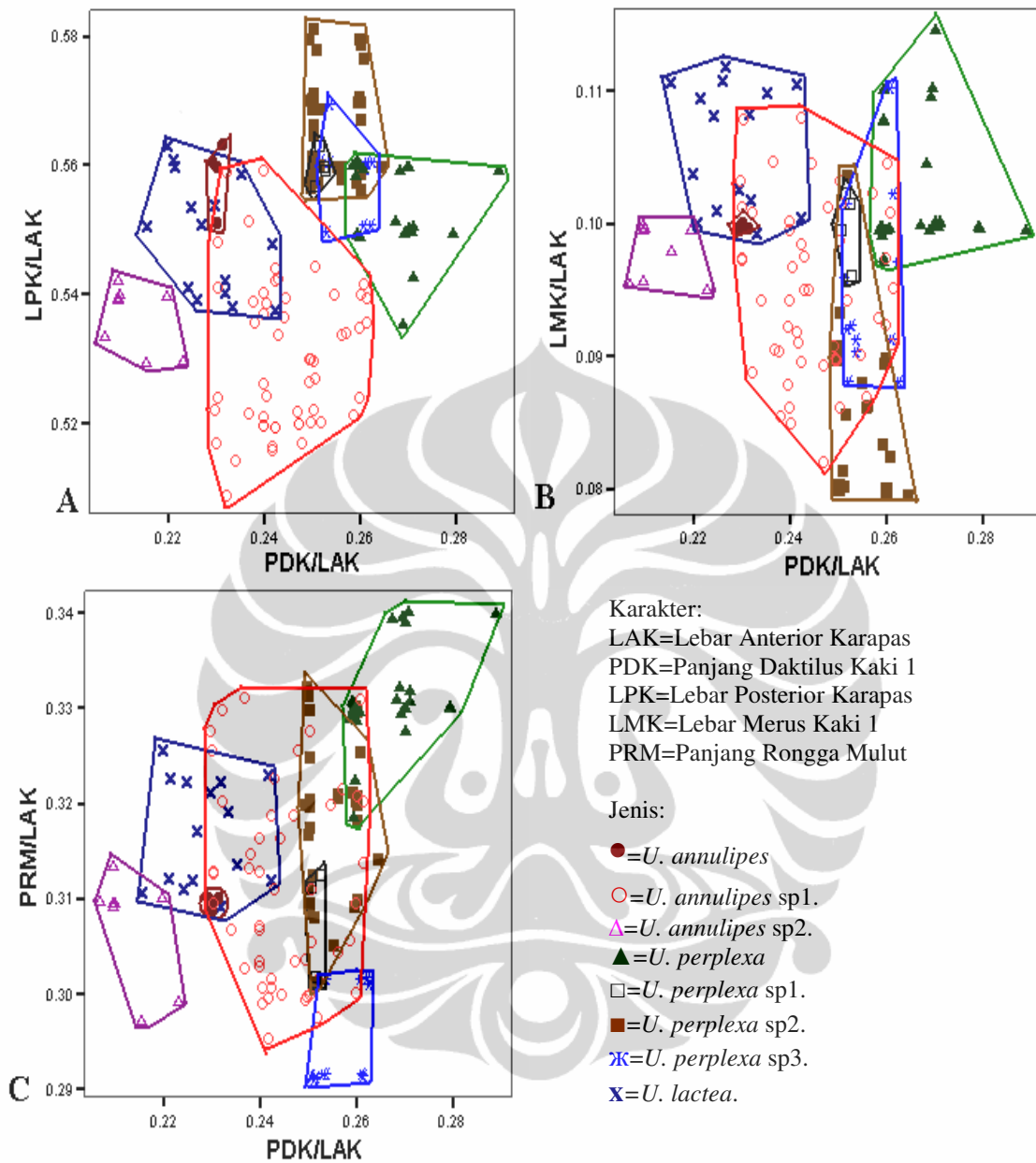


Gambar II.2. Plot canonical populasi *Uca* (*Austruca*). (A) Fungsi 1 terhadap Fungsi 2; (B) Fungsi 1 terhadap Fungsi 3; (C) Fungsi 2 terhadap Fungsi 3.

Gambar II.2A-C menunjukkan bahwa rasio karakter *U. annulipes* merupakan intermedium dari rasio karakter *U. perplexa* dan *U. lactea*. Selain itu, rasio karakter *U. perplexa*., *U. perplexa* sp2., dan *U. perplexa* sp3. mirip satu sama lain. Perbedaan

kelompok populasi akan terlihat jelas melalui Gambar II.3, bahwa rasio karakter *U. annulipes* merupakan intermedium dari rasio karakter *U. perplexa* dan *U. lactea*. Gambar II.3A-C mendukung hasil multivariate Gambar II.2A. Secara keseluruhan, Gambar II.3 menunjukkan hasil yang sama dengan Gambar II.2 yaitu, (1) rasio karakter *U. annulipes* merupakan intermedium dari rasio karakter *U. perplexa* dan *U. lactea*, (2) rasio karakter *U. annulipes* cenderung lebih mirip dengan *U. lactea* dibandingkan dengan *U. perplexa*, (3) rasio karakter *U. perplexa* sp3. merupakan intermedium antara *U. perplexa* sp1. dan *U. perplexa* sp2., (4) rasio karakter *U. perplexa* sp1. cenderung lebih mirip dengan rasio karakter *U. annulipes* dibandingkan dengan anggota kelompok *U. perplexa* lainnya, dan (5) rasio karakter kelompok *U. perplexa* lebih besar dibandingkan rasio karakter kelompok *U. annulipes* dan *U. lactea*.





Gambar II.3. Plot rasio karakter *Uca* (*Austruca*). (A) Rasio panjang daktilus kaki 1 terhadap rasio lebar posterior karapas; (B) Rasio panjang daktilus kaki 1 terhadap rasio lebar merus kaki 1; (C) Rasio panjang daktilus kaki 1 terhadap rasio panjang rongga mulut.

PEMBAHASAN

Penelusuran spesimen pada penelitian ini menunjukkan bahwa tiga anggota submarga *Austruca* yaitu *U. annulipes*, *U. perplexa* dan *U. lactea* tersebar hampir di seluruh di wilayah Indonesia. *Uca (Austruca) perplexa* memiliki sebaran yang paling luas, sedangkan *U. lactea* hanya ditemukan di dua lokasi. Masing-masing jenis membentuk kelompok sesuai lokasi persebarannya. Pengelompokan ini sesuai dengan teori Garis Wallace.

Ketiga jenis *Austruca* pada penelitian ini dapat hidup pada habitat yang sama, namun dengan mikrohabitat yang berbeda. *U. annulipes* dan *U. perplexa* hidup pada substrat pasir, sedangkan *U. lactea* cenderung pada substrat lumpur berpasir. (Crane 1975 ; Kim *et al.* 2004 ; Lim 2005). Perbedaan tipe substrat ini ditunjukkan dengan perbedaan tipe setae pada maksilliped. Maksilliped *U. annulipes* dan *U. perplexa* didominasi oleh *spoon tipped setae*, sedangkan *U. lactea* didominasi oleh *plumose setae*. Meskipun demikian, hasil observasi menunjukkan bahwa *Uca perplexa* secara kualitatif lebih mirip dengan *U. lactea* dibandingkan dengan *U. annulipes*. Keduanya memiliki kemiripan pada morfologi karapas, warna karapas, morfologi capit kecil dan morfologi *gonopod*. Perbedaan antara kedua jenis ini dengan *U. annulipes* akan terlihat jelas pada individu jantan dewasa, namun individu betina dewasa ketiga jenis ini sangat mirip satu sama lain. Perbedaan pada jantan dewasa terlihat jelas pada morfologi dan warna capit besar, sedangkan individu betina dewasa tidak memiliki capit besar dan warna karapasnya cenderung gelap tanpa pola (Crane 1975; Rosenberg 2001; Naderloo *et al.* 2010). Hal ini sangat menyulitkan dalam identifikasi individu betina, terlebih lagi pengamatan *gonopore* memerlukan ketelitian yang sangat tinggi, sehingga diperlukan analisis karakter kuantitatif untuk memudahkan identifikasi jenis.

Hasil analisis univariat (Lampiran 4) dan multivariat (Gambar II.2 dan II.3) berbanding terbalik dengan hasil observasi. Analisis univariat dan multivariat menunjukkan bahwa kelompok *U. annulipes* lebih mirip dengan *U. lactea* dibandingkan dengan kelompok *U. perplexa*, sehingga kekerabatan kelompok *U. annulipes* lebih dekat dengan *U. lactea*. Selain itu, *U. perplexa* sp1. memiliki

kekerabatan yang lebih dekat dengan *U. annulipes* dibandingkan dengan anggota kelompok *U. perplexa* lainnya. Hal ini disebabkan karena rasio karakter *U. perplexa* sp1. lebih mirip dengan rasio karakter *U. annulipes*. Salah satu karakter penentu yang menjadi pembeda antar jenis ini adalah rasio lebar posterior karapas terhadap lebar anterior karapas. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Duarte *et al.* (2008) yang menyebutkan bahwa lebar karapas merupakan karakter utama yang membedakan antar populasi. Karakter karapas merupakan karakter yang paling stabil mulai dari fase juvenil hingga dewasa.

Berdasarkan analisis univariat dan multivariate diketahui bahwa rasio karakter *U. annulipes*, *U. perplexa* dan *U. lactea* berbeda satu sama lain meskipun karakter kualitatifnya sangat mirip. Rasio karakter kelompok *U. perplexa* lebih besar dibandingkan rasio karakter *U. lactea*, sedangkan rasio karakter *U. lactea* lebih besar dibandingkan rasio karakter kelompok *U. annulipes* (Lampiran 4; Gambar II.2 dan II.3). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Conde-Padín *et al.* (2007) dan Baur & Leuenberger (2011) yang menyimpulkan bahwa spesies yang karakter kualitatifnya sangat mirip, seringkali memiliki perbedaan rasio (proporsi) morfologi yang disebabkan karena faktor genetik yang diturunkan dari nenek moyang. Selain rasio morfologi, ketiga jenis *Austruca* ini juga memiliki perbedaan anatomi yang sangat jelas (Naderloo *et al.* 2010).

Observasi anatomi anggota *Austruca* yang dilakukan oleh Naderloo *et al.* (2010) memberikan hasil yang berbeda dengan observasi morfologi yang dilakukan oleh Rosenberg (2001). Kladistik yang dihasilkan Rosenberg (2001) dari hasil observasi morfologi menunjukkan bahwa karakter morfologi *U. lactea* lebih mirip dengan *U. annulipes*, sehingga keduanya berada pada satu cabang. Hal ini sesuai dengan hasil pengelompokan DFA yang menunjukkan bahwa *U. annulipes* berkerabat dekat dengan *U. lactea*. Sebaliknya Naderloo *et al.* (2010) menemukan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada anatomi ketiganya, yaitu pada anatomi lambung. Lambung *Uca* terdiri atas beberapa lempeng gigi yang berperan dalam proses penghancuran partikel makanan. Lambung pada *U. annulipes* terdiri

atas 8 gigi yang terletak di lempeng dasar gigi median, sedangkan *U. perplexa* memiliki lambung yang terdiri atas 15 gigi, dan *U. lactea* dengan 22 gigi lateral.

KESIMPULAN

Kelompok *U. annulipes* memiliki kekerabatan yang lebih dekat dengan *U. lactea*, karena berdasarkan analisis multivariat, kelompok *U. annulipes* memiliki rasio karakter yang lebih mirip dengan *U. lactea* dibandingkan dengan *U. perplexa*, meskipun pada analisis univariat diketahui rasio karakter kuantitatif tertinggi pada kelompok *U. perplexa* dan *U. lactea*. Kekerabatan jenis pada penelitian ini sesuai dengan kekerabatan jenis pada penelitian Rosenberg (2001) yang menggunakan karakter kualitatif.

SARAN

1. Penelitian ini hanya menggunakan tiga jenis dari total lima jenis *Uca* (*Austruca*) yang tersebar di Indonesia. Diharapkan dapat dilakukan penelitian yang sama menggunakan kelima jenis sehingga perbedaan morfologi dan hubungan kekerabatan di antara jenis *Austruca* menjadi lebih jelas.
2. Spesimen yang digunakan hampir seluruhnya merupakan individu jantan dewasa, sehingga perlu ditambahkan individu betina dewasa dengan jumlah yang sama agar dapat dibandingkan perbedaan karakter kuantitatif antara jantan dan betina

DAFTAR ACUAN

- Baur, H. & C. Leuenberger. 2011. Analysis of ratio in multivariate morphometry. *Systematic Biology* **60**(6): 813—825.
- Barnes, R.S.K. 2010. A remarkable case of fiddler crab, *Uca* spp., alpha diversity in Wallacea. *Hydrobiologia* **637**: 249—253.

- Benetti, A.S. & M.L. Negreiros-Fransozo. 2004. Relative growth of *Uca burgersi* (Crustacea: Ocypodidae) from two mangroves in the southern Brazilian coast. *Iheringia* **94**(1): 67—72.
- Bott, R. 1973. Die verwandtschaftliche beziehungende *Uca*-arten (Decapoda: Ocypodidae). *Senckenbergiana Biologica* **54**: 315—325.
- Brown, J.H. & M.V. Lomolino. 1998. *Biogeography, 2nd Edition*. Sinauer Associates, Inc., Sunderland: 691 hlm.
- Conde-Padín, P., J.W. Grahame & E. Rolán-Alvarez. 2007. Detecting shape differences in species of the *Littorina saxatilis* complex by morphometric analysis. *Journal of Molluscan Studies* **73**: 147—154.
- Cox, C.B. & P.D. Moore. 2008. *Biogeography: An ecological and evolutionary approach*. Blackwell Publishing, Singapore: xi + 415 hlm.
- Crane, J. 1975. *Fiddler Crabs of the World, Ocypodidae: Genus Uca*. Princeton University Press, New Jersey: xxiii + 736 hlm.
- Duarte, M., F.A. Maia-Lima, & W.F. Molina. 2008. Interpopulational morphological analyses and fluctuating asymmetry in the brackish crab *Cardisoma guanhumi* Latreille (Decapoda, Gecarcinidae), on the Brazilian Northeast coastline. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* **3**(3): 294—303.
- George, R.W. & D.S. Jones. 1982. *A revision of the fiddler crabs of Australia (Ocypodidae: Uca)*. Record of the Western Australian Museum, Perth: 99 hlm.
- Kim, T.W., K.W. Kim, R.B. Srygley & J.C. Choe. 2004. Semilunar courtship rhythm of the fiddler crabs *Uca lactea* in a habitat with great tidal variation. *Japan Ethological Society* **22**: 63—68.
- Lim, S.S.L. 2005. A comparative study of some mouthparts adaptations of *Uca annulipes* (H. Milne Edwards, 1837) and *U. vocans* (Linnaeus, 1758) (Brachyura, Ocypodidae) in relation to their habitats. *Crustaceana* **77**(10): 1245—1251.
- Maryanto, I. 2003. Taxonomic status of the ricefield rat *Rattus argentiventer* (Robinson and Kloss, 1916) (Rodentia) from Thailand, Malaysia and

- Indonesia based on morphological variation. *Records of the Western Australian Museum* **22**: 47—65.
- Milne Edwards, H. 1837. *Histoire naturelle des Crustacès, comprenant l'Anatomie, la Physiologie et la classification de ces animaux, ii*. L'Institute, Paris. 531 hlm.
- Naderloo, R., M. Turkey & H. Chen. 2010. Taxonomic revision of the wide-front fiddler crabs of the *Uca lactea* group (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Ocypodidae) in the Indo-West Pacific. *Zootaxa* **25**: 1—38.
- Ng, P.K.L., D. Guinot & P.J.F. Davie. 2008. *Systema Brachyurorum: Part I. An annotated check list of extant brachyuran crabs of the world. Supplement 17*. Raffles Bulletin of Zoology, National University of Singapore, Singapore: 286 hlm.
- Overton, J.L., D.J. Macintosh & R.S. Thorpe. 1997. Multivariate analysis of the mud crab *Scylla serrata* (Brachyura: Portunidae) from four location in Southeast Asia. *Marine Biology* **128**: 55—62.
- Pratiwi, R. 2007. Studi kepiting mangrove di Pontianak, Kalimantan Barat. *Biota* **12**(2): 92—99.
- Rahayu, D.L., G. Setiadi & R. Pribadi. 2002. Species composition of crabs (Anomura and Brachyura) of mangrove area in Kamora, Papua Province, Indonesia. *JSPS-DGHE International seminar. Crustacean fisheries*: 102—108.
- Rosenberg, M.S. 2001. The systematics and taxonomy of fiddler crabs: A phylogeny of the genus *Uca*. *Journal of Crustacean Biology* **21**(3): 839—869.
- Rufino, M., P. Abello & A.B. Yule. 2004. Male and female carapace shape differences in *Liocarcinus depurator* (Decapoda, Brachyura): an application of geometric morphometric analysis to crustaceans. *Italian Journal of Zoology* **71**: 79—83.
- Shih H.-T, E. Kamrani, P.J.F. Davie & M.Y. Liu. 2009. Genetic evidence for the recognition of two fiddler crabs, *Uca iranica* and *U. albimana* (Crustacea: Brachyura: Ocypodidae), from the northwestern Indian Ocean, with notes on the *U. lactea* species-complex. *Hydrobiologia* **635**: 373—382.

Ubaidillah, R. & H. Sutrisno. 2009. *Pengantar Biosistematik: Teori dan Praktek*.
LIPI press, Jakarta: ix + 165 hlm.



DISKUSI PARIPURNA

U. annulipes dan *U. perplexa* termasuk jenis *Uca* yang memiliki sebaran yang luas di wilayah tropis, salah satunya di Indonesia. Berdasarkan analisis univariat pada penelitian ini, rasio karakter pada spesimen lama dan baru tidak berbeda, sehingga dapat dikatakan bahwa distribusi temporal tidak mempengaruhi rasio ukuran tubuh *Uca*. Sebaliknya, distribusi spasial mempengaruhi rasio ukuran tubuh *Uca* sehingga ditemukan adanya variasi rasio karakter kuantitatif pada masing-masing populasi. Nilai rata-rata tertinggi untuk karakter pada kedua jenis ini sebagian besar berasal dari wilayah Indonesia bagian barat, sedangkan nilai terendah berasal dari Pulau Sulawesi. Hasil yang hampir sama juga ditemukan pada rasio karakter yang telah diperbandingkan dengan lebar anterior karapas. Pada kedua jenis ini, sebagian besar nilai rasio karakter tertinggi berasal dari wilayah Indonesia barat, sedangkan nilai terendah ditemukan pada wilayah Nusa Tenggara untuk *U. annulipes* dan untuk *U. perplexa* nilai terendah tersebar di wilayah Nusa Tenggara, Sulawesi dan Papua. Kondisi ini terkait dengan asal nenek moyang dan adaptasi fisiologi terhadap lingkungan dan sumber energi yang berbeda yang menghasilkan variasi morfologi. Kitchener dan Maharadatunkamsi (1996) menyatakan bahwa ukuran tubuh merupakan hasil adaptasi terhadap keragaman habitat, ketersediaan sumber energi, dan kompetisi. Keragaman habitat yang tinggi akan meningkatkan kompetisi yang menyebabkan keterbatasan sumber energi sehingga pulau dengan keragaman habitat yang tinggi memiliki organisme yang ukurannya lebih kecil dibandingkan pulau dengan keragaman habitat yang lebih rendah. Satu habitat dapat ditempati hingga tujuh jenis *Uca* dengan sumber dan cara makan yang sama. Semakin besar jumlah jenis, maka semakin besar kompetisi sehingga ukuran tubuh semakin kecil.

Analisis multivariat DFA menghasilkan plot pengelompokan lokasi asal yang terbentuk sempurna menjadi tiga kelompok pada *U. annulipes* dan empat kelompok pada *U. perplexa*. Pola pengelompokan pada kedua jenis ini sama. Kelompok pertama terdiri dari Indonesia bagian barat yaitu Pulau Sumatera, Pulau Kalimantan, Pulau Jawa, dan Pulau Bali. Kelompok kedua terdiri dari Pulau Sulawesi. Kelompok

ketiga terdiri dari Pulau Lombok dan Sumbawa. Kelompok keempat terdiri dari Papua. Pengelompokan ini sesuai dengan teori garis geografis Wallace yang memisahkan Indonesia bagian barat dan tengah. Teori garis Wallace menjelaskan pola penyebaran fauna di wilayah Indonesia sesuai dengan sejarah geografis permukaan bumi. Berdasarkan garis ini, Indonesia terbagi menjadi tiga kawasan, yaitu kawasan Indonesia Barat, Kawasan Wallace, dan Kawasan Indonesia Timur. Selain teori garis Wallace, teori garis lainnya yang mendukung hasil penelitian ini adalah teori garis Lydekker, garis Webber (Brown & Limolino 1998; Cox & Moore 2008), dan garis Ibnu (Maryanto & Higashi 2011). Plot konfigurasi (Gambar I.3 dan I.11) yang menunjukkan pemisahan populasi Sulawesi dengan tiga populasi lainnya sesuai dengan ketiga garis tersebut.

Pengelompokan wilayah hasil analisis DFA ditentukan oleh karakter utama yang menjadi pembeda. Pada *U. annulipes* yang menjadi karakter utama adalah panjang daktilus kaki 1 dan panjang karpus kaki 1, sedangkan pada *U. perplexa* yang menjadi karakter utama adalah panjang rongga mulut yang ditunjukkan oleh nilai *standardized* pada Fungsi 1 (>0.5). Sementara nilai *unstandardized* merupakan nilai yang menunjukkan variabel independen yang akan diolah pada suatu persamaan untuk menentukan nilai fungsi diskriminan. Total variasi yang dapat dijelaskan fungsi 1, 2 dan 3 mendekati 100% sehingga pengelompokan terbentuk sempurna dengan konstanta yang berbeda-beda. Nilai konstanta ini digunakan untuk menentukan koefisien fungsi klasifikasi.

Kelompok wilayah yang terbentuk sempurna berdasarkan karakter kuantitatif dan mendekati teori garis Wallace, Lydekker, Webber, dan Ibnu. Pengelompokan ini mengarah pada hipotesis perbedaan spesies sesuai dengan lokasi asalnya. Hipotesis ini dibuktikan dengan adanya perbedaan karakter kualitatif pada karapas dan *gonopod*. Masing-masing jenis yang ditemukan pada Indonesia barat, Sulawesi, Nusa Tenggara, dan Papua hanya dapat mencapai Pulau yang berlainan pada fase larva. Seperti halnya anggota Krustase pada umumnya, fase larva *Uca* merupakan fase planktonik. Pada tahap ini pergerakan dan masa hidup larva sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan,

seperti suhu, iklim, salinitas, cahaya, permukaan laut dan jarak antar pulau, kompetisi, predasi dan sumber energi.

Suhu di wilayah tropis cenderung stabil dan fluktuasi yang terjadi umumnya pada kisaran yang sempit, yaitu sekitar 27 °C—32°C. Jenis yang hidup di wilayah tropis, tidak dapat bertahan hidup pada kondisi lingkungan dengan fluktuasi suhu yang tinggi (Crane 1975; Martens 1985). Selain suhu, salinitas juga diketahui sebagai faktor utama yang memisahkan populasi jenis-jenis *Uca*. Salinitas di wilayah estuarin sangat bervariasi dan menentukan penyebaran dan pertumbuhan larva, serta jumlah larva yang dapat bertahan hidup. Larva *Uca* spp mampu bertahan hidup dalam kisaran salinitas 20‰—30‰ (Rabalais & Cameron 1983; Epifiano *et al.* 1988; Mouton & Felder 1995).

Sebaran *Uca* sangat ditentukan oleh arah dan kecepatan arus laut permukaan. Larva dapat mencapai pulau yang berbeda dengan habitat induk jika kecepatan arus permukaan laut cukup tinggi dan jarak pulau dekat. Jarak pulau yang terlalu jauh dapat menyebabkan kematian larva karena laut terbuka memiliki resiko besar seperti fluktuasi suhu, predasi dan kompetisi yang tinggi, serta kegagalan perkembangan menjadi juvenil. Jarak yang jauh membutuhkan waktu penyebaran yang lama, sementara fase larva *Uca* berkisar antara 12 – 18 hari (Rabalais & Cameron 1983; Bezerra *et al.* 2006; Correa & Uieda 2008). Jika dalam kurun waktu tersebut larva tidak berhasil mendekati habitat induk, maka larva akan mati karena gagal melalui tahap *molting* menjadi juvenile (Vigh & Fingerman 1985; Benetti & Negreiros-Fransozo 2004).

Hasil analisis menunjukkan bahwa populasi Sumatera, Kalimantan, Jawa dan Bali merupakan satu kelompok. Arus permukaan di Laut Jawa diperkirakan sebagai media utama yang membantu penyebaran larva pada kelompok Pulau ini dan membentuk *gene pool*. Sementara itu, populasi Sulawesi terpisah dari populasi lainnya karena arus permukaan laut di lokasi ini cenderung berbelok ke timur dengan kecepatan tinggi menuju perairan Indonesia Timur (Rizal *et al.* 2009; Widyastuti *et al.* 2010), sehingga pada analisis DFA *U. annulipes* dan *U. perplexa* terlihat bahwa populasi Sulawesi membentuk plot terpisah.

Berdasarkan pola arus laut dan jarak antar pulau, maka dapat dikatakan bahwa pengelompokan pulau menjadi 4 kelompok disebabkan karena isolasi geografis oleh laut. Kondisi ini tergambar dengan peristiwa penurunan tinggi permukaan laut pada masa Pleistocene sehingga sebagian dasar laut dangkal terpapar dan pulau-pulau menjadi satu dataran yang sangat luas (Brown & Lomolino 1998; Cox & Moore 2008). Massa air laut yang sedikit dan dataran yang luas menjadi penghambat penyebaran larva. Selain arus yang kuat, laut yang dalam juga membantu penyebaran *Uca*. Tekanan yang tinggi dari dasar laut dalam mempertahankan larva tetap berada di permukaan air yang produktifitasnya sangat tinggi.

Indonesia merupakan pusat penyebaran submarga *Austruca* karena lima dari tujuh jenis ditemukan di wilayah ini. Kelima jenis tersebut adalah *Uca annulipes*, *U. perplexa*, *U. lactea*, *U. cryptica*, dan *U. mjoebergi* (Crane 1975; Rahayu *et al.* 2002; Pratiwi 2007; Barnes 2010; Naderloo *et al.* 2010). Hasil penelusuran spesimen menunjukkan bahwa tiga anggota submarga *Austruca* yaitu *U. annulipes*, *U. perplexa* dan *U. lactea* terdistribusi hampir di seluruh wilayah Indonesia. *U. perplexa* memiliki distribusi yang paling luas di antara ketiga jenis ini.

Ketiga jenis *Austruca* pada penelitian ini dapat hidup pada habitat yang sama, namun dengan mikrohabitat yang berbeda. *Uca annulipes* dan *U. perplexa* hidup pada substrat pasir dengan maksilliped didominasi oleh *spoon tipped setae*, sedangkan *U. lactea* cenderung pada substrat lumpur berpasir dengan maksilliped didominasi oleh *plumose setae* (Crane 1975; Kim *et al.* 2004; Lim 2005). Meskipun demikian, *Uca perplexa* secara morfologi lebih mirip dengan *U. lactea* dibandingkan dengan *U. annulipes*. Keduanya memiliki kemiripan pada morfologi karapas, warna karapas, morfologi capit kecil dan morfologi *gonopod*. Perbedaan antara kedua jenis ini dengan *U. annulipes* akan terlihat jelas pada individu jantan dewasa, namun individu betina dewasa ketiga jenis ini sangat mirip satu sama lain. Perbedaan pada jantan dewasa terlihat jelas pada morfologi dan warna capit besar, sedangkan individu betina dewasa tidak memiliki capit besar dan warna karapasnya cenderung gelap tanpa pola. Hal ini sangat menyulitkan dalam identifikasi individu betina, terlebih lagi

pengamatan *gonopore* memerlukan ketelitian yang sangat tinggi, sehingga diperlukan analisis karakter kuantitatif untuk memudahkan identifikasi jenis.

Hasil analisis univariat (Lampiran 4) dan multivariat (Gambar II.2 dan II.3) berbanding terbalik dengan hasil observasi. Analisis univariat dan multivariat menunjukkan bahwa kelompok *U. annulipes* lebih mirip dengan *U. lactea* dibandingkan dengan kelompok *U. perplexa*, sehingga kekerabatan kelompok *U. annulipes* lebih dekat dengan *U. lactea*. Salah satu karakter penentu yang menjadi pembeda antar jenis ini adalah rasio lebar posterior karapas terhadap lebar anterior karapas. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Duarte *et al.* (2008) yang menyebutkan bahwa lebar karapas merupakan merupakan karakter yang paling stabil sehingga digunakan sebagai karakter utama yang membedakan antar populasi.

Berdasarkan analisis univariat diketahui bahwa rasio karakter *U. annulipes*, *U. perplexa* dan *U. lactea* berbeda satu sama lain meskipun karakter kualitatifnya sangat mirip. Rasio karakter kelompok *U. perplexa* lebih besar dibandingkan rasio karakter *U. lactea*, sedangkan rasio karakter *U. lactea* lebih besar dibandingkan rasio karakter kelompok *U. annulipes* (Lampiran 4; Gambar II.2 dan II.3). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Conde-Padín *et al.* (2007) dan Baur & Leuenberger (2011) yang menyimpulkan bahwa spesies yang karakter kualitatifnya sangat mirip, seringkali memiliki perbedaan rasio (proporsi) morfologi yang disebabkan karena faktor genetik yang diturunkan dari nenek moyang. Selain rasio morfologi, ketiga jenis *Austruca* ini juga memiliki perbedaan anatomi yang sangat jelas (Naderloo *et al.* 2010).

Observasi anatomi anggota *Austruca* yang dilakukan oleh Naderloo *et al.* (2010) memberikan hasil yang berbeda dengan observasi morfologi yang dilakukan oleh Rosenberg (2001). Kladistik yang dihasilkan Rosenberg (2001) dari hasil observasi morfologi sesuai dengan hasil pengelompokan DFA yang menunjukkan bahwa *U. annulipes* berkerabat dekat dengan *U. lactea*. Sebaliknya Naderloo *et al.* (2010) menemukan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada anatomi ketiganya, yaitu pada anatomi lambung.

RANGKUMAN KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

1. Analisis multivariat menunjukkan bahwa populasi *Uca annulipes* dan *U. perplexa* membentuk kelompok antar pulau dengan pola yang sama, yaitu (1) kelompok Indonesia bagian barat, (2) Nusa Tenggara, (3) Pulau Sulawesi dan (4) Papua.
2. Hasil pengelompokan yang terpisah menunjukkan perbedaan jenis pada *U. annulipes* dan *U. perplexa* dengan rasio karakter kuantitatif yang menjadi penentu pembeda, yaitu panjang karpus kaki 1 pada *U. annulipes* dan panjang rongga mulut pada *U. perplexa*.
3. Perbedaan jenis dipertegas dengan perbedaan pada morfologi *gonopod* (G1) jantan dewasa.
4. Analisis univariat pada *Uca annulipes* dan *U. perplexa* menunjukkan nilai rasio karakter kuantitatif tertinggi berasal dari populasi Indonesia bagian barat.
5. Kelompok *U. annulipes* memiliki kekerabatan yang lebih dekat dengan *U. lactea*.

SARAN

1. Diharapkan dapat dilakukan penelitian yang sama pada spesimen dari pulau-pulau kecil seperti Kepulauan Maluku
2. Penelitian dilanjutkan menggunakan seluruh jenis yang ada di Indonesia sehingga perbedaan morfologi dan kekerabatan antar jenis *Austruca* menjadi lebih jelas.
3. Perlu ditambahkan individu betina dewasa agar dapat dibandingkan perbedaan karakter kuantitatif antara jantan dan betina dewasa.

DAFTAR ACUAN

- Barnes, R.S.K. 2010. A remarkable case of fiddler crab, *Uca* spp., alpha diversity in Wallacea. *Hydrobiologia* **637**: 249—253.
- Baur, H. & C. Leuenberger. 2011. Analysis of ratio in multivariate morphometry. *Systematic Biology* **60**(6): 813—825.
- Beinlich, B. & H.O. von Hagen. 2006. Materials for a more stable subdivision of the genus *Uca* Leach, 1814. *Zoologische Mededelingen* **80**(2): 9—32.
- Benetti, A.S. & M.L. Negreiros-Fransozo. 2004. Relative growth of *Uca burgersi* (Crustacea: Ocypodidae) from two mangroves in the southern Brazilian coast. *Iheringia* **94**(1): 67—72.
- Bezerra, L.E.A., C.B. Dias, G.X. Santana & H. Matthews-Cascon. 2006. Spatial distribution of fiddler crab (Genus *Uca*) in a tropical mangrove of Northeast Brazil. *Scientia Marina* **70**(4): 759—766.
- Bott, R. 1973. Die verwandtschaftliche beziehungende *Uca*-arten (Decapoda: Ocypodidae). *Senckenbergiana Biologica* **54**: 315—325.
- Brown, J.H. & M.V. Lomolino. 1998. *Biogeography, 2nd Edition*. Sinauer Associates, Inc., Sunderland: 691 hlm.
- Conde-Padín, P., J.W. Grahame & E. Rolán-Alvarez. 2007. Detecting shape differences in species of the *Littorina saxatilis* complex by morphometric analysis. *Journal of Molluscan Studies* **73**: 147—154.
- Correa, M.O.D.A. & V.S. Uieda. 2008. Composition of the aquatic invertebrate fauna associated to the mangrove vegetation of a coastal river, analyzed through a manipulative experiment. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* **3**(1): 23—31.
- Cox, C.B. & P.D. Moore. 2008. *Biogeography: An ecological and evolutionary approach*. Blackwell Publishing, Singapore: xi+415 hlm.
- Crane, J. 1975. *Fiddler Crabs of the World, Ocypodidae: Genus Uca*. Princeton University Press, New Jersey: xxiii + 736 hlm.

- Czerniejewski, P. W. Wawrzyniak, W. Pasewicz & A. Beldowska. 2007. A comparative analysis of two allochthonous population of the Chinese mitten crab (*Eriocheir sinensis* H. Milne-Edwards, 1853) from the Szczecin Lagoon (NW Poland) and San Fransisco Bay (US West Coast). *Oceanologia* **49**(3): 353—367.
- Duarte, M., F.A. Maia-Lima, & W.F. Molina. 2008. Interpopulational morphological analyses and fluctuating asymmetry in the brackish crab *Cardisoma guanhumi* Latreille (Decapoda, Gecarcinidae), on the Brazilian Northeast coastline. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* **3**(3): 294—303.
- Epifiano, C.E., K.T. Little & P.M. Rowe. 1988. Dispersal and recruitment of fiddler crab larvae in the Delaware River estuary. *Marine Ecology Program Series* **43**: 181—188.
- García-Dávila, C.R., C. Magalhães, J.C.H. Guerrero. 2005. Morphometric variability in populations of *Palaemonetes* spp. (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) from the Peruvian and Brazilian Amazon Basin. *Iheringia Série Zoologia* **95**(3): 327—334.
- George, R.W. & D.S. Jones. 1982. *A revision of the fiddler crabs of Australia (Ocypodidae: Uca)*. Record of the Western Australian Museum, Perth: 99 hlm.
- Herbst, J. F.W. 1782. *Versuch einer Naturgeschichte der Krabben und Krebse. Nebst einer systematischen Beschreibung ihrer verschiedenen Arten*. J.C. Fuessly, Zurich: 274 hlm.
- Hsiao-Chuan Chang & Chien-Chung Hsu. 2004. Statistical comparisons of some external morphometrical aspects of the swimming crab *Portunus sanguinolentus* populations inhabiting the Keelung Shelf and Taiwan Bank. *Terrestrial, Atmospheric and Oceanic Sciences* **15**(2): 179—197.
- Kim, T.W., K.W. Kim, R.B. Srygley & J.C. Choe. 2004. Semilunar courtship rhythm of the fiddler crabs *Uca lactea* in a habitat with great tidal variation. *Japan Ethological Society* **22**: 63—68.

- Kitchener, D.J. & Maharadatunkamsi. 1996. Geographic variation in morphology of *Cynopterus nusatenggara* (Chiroptera, Pteropodidae) in southeastern Indonesia, and description of two new subspecies. *Mammalia* **60**(2): 255—276.
- Lamarck, J.B.P.A. 1801. *Système des animaux sans vertèbres*. Deterville, Paris: viii + 432 hlm.
- Leach, W.E. 1814. *Crustaceology, The Edinburgh Encyclopedia*. Brewster, Edinburgh: xiv + 266.
- Lim, S.S.L. 2005. A comparative study of some mouthparts adaptations of *Uca annulipes* (H. Milne Edwards, 1837) and *U. vocans* (Linnaeus, 1758) (Brachyura, Ocypodidae) in relation to their habitats. *Crustaceana* **77**(10): 1245—1251.
- Maryanto, I. 2003. Taxonomic status of the ricefield rat *Rattus argentiventer* (Robinson and Kloss, 1916) (Rodentia) from Thailand, Malaysia and Indonesia based on morphological variation. *Records of the Western Australian Museum* **22**: 47—65.
- Maryanto, I. & S. Higashi. 2008. Comparison of zoogeography among rats, fruit bats and insectivorous bats on Indonesian Islands. *Treubia* **38**: 33—52.
- Milne Edwards, H. 1837. *Histoire naturelle des Crustacès, comprenant l'Anatomie, la Physiologie et la classification de ces animaux*,. ii. L'Institute. Paris : 531 hlm.
- Mouton, Jr E.C. & D.L. Felder. 1995. Reproduction of the Fiddler Crabs *Uca longisignalis* and *Uca spinicarpa* in a Gulf of Mexico Salt Marsh. *Estuaries* **18**(3): 469—481.
- Naderloo, R., M. Turkey & H. Chen. 2010. Taxonomic revision of the wide-front fiddler crabs of the *Uca lactea* group (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Ocypodidae) in the Indo-West Pacific. *Zootaxa* **25**: 1—38.
- Ng, P.K.L., D. Guinot & P.J.F. Davie. 2008. *Systema Brachyurorum: Part I. An annotated check list of extant brachyuran crabs of the world*. National University of Singapore, Singapore: 286 hlm.

- Overton, J.L., D.J. Macintosh & R.S. Thorpe. 1997. Multivariate analysis of the mud crab *Scylla serrata* (Brachyura: Portunidae) from four location in Southeast Asia. *Marine Biology* **128**: 55—62.
- Poore, G.C.B. 2004. *Marine Decapod Crustacea of Southern Australia; A Guide to Identification*. CSHIRO Publishing, Victoria: ix + 552 hlm.
- Pratiwi, R. 2007. Studi kepiting mangrove di Pontianak, Kalimantan Barat. *Biota* **12**(2): 92—99.
- Rabalais, N.N. & J.N. Cameron. 1983. Abbreviated development of *Uca subcylindrica* (Stimpson, 1859) (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae) reared in the laboratory. *Journal of Crustacean Biology* **3**(4): 519—541.
- Rahayu, D.L., G. Setiadi & R. Pribadi. 2002. Species composition of crabs (Anomura and Brachyura) of mangrove area in Kamora, Papua Province, Indonesia. *JSPS-DGHE International seminar. Crustacean fisheries*: 102—108.
- Rathbun, M.J. 1897. A revision of the nomenclature of the Brachyura. *Proceedings of the Biological Society of Washington* **11**: 153—167.
- Rathbun, M.J. 1918. *Fisheries: Biological Results of the Fishing Experiments carried on by the F.I.S “Endeavour” 1909–14*. Direction of the Minister for Trade and Customs, Sydney: xv + 28.
- Rizal, S., I. Setiawan, Muhammad, T. Iskandar & M.A. Wahid. 2009. Simulasi pola arus laut di Perairan Indonesia Timur dengan model kuantitatif tiga dimensi. *Jurnal Matematika dan Sains* **14**(4): 113 —119.
- Rosenberg, M.S. 2001. The systematics and taxonomy of fiddler crabs: A phylogeny of the genus *Uca*. *Journal of Crustacean Biology* **21**(3): 839—869.
- Rufino, M., P. Abello & A.B. Yule. 2004. Male and female carapace shape differences in *Liocarcinus depurator* (Decapoda, Brachyura): an application of geometric morphometric analysis to crustaceans. *Italian Journal of Zoology* **71**: 79—83.
- Shaw, G. & E.R. Nodder. 1802. *The naturalist’s miscellany*. Nodder & Company, London: xiv + 632 hlm.

- Ubaidillah, R. & H. Sutrisno. 2009. *Pengantar Biosistematik: Teori dan Praktek*. LIPI press, Jakarta: ix + 165 hlm.
- Vigh, D.A. & M. Fingerman. 1985. Molt staging in the fiddler crab *Uca pugilator*. *Journal of Crustacean Biology* **5**(3): 386—396.
- Widyastuti, R., E.Y. Handoko & Suntoyo. 2010. Pemodelan pola arus laut permukaan di perairan Indonesia menggunakan data satelit altimetri Jason-1. <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-12517-Paper.pdf>, 21 Juni 2011, pk. 22.10 WIB.
- Yamaguchi, T. & Y. Henmi. 2001. Studies on the Differentiation of Handedness in the Fiddler Crab, *Uca arcuata*. *Crustaceana* **74**(8): 735—747



LAMPIRAN

Lampiran 1. Spesimen *Uca* (*Austruca*)

No. spesimen	Seks		Lokasi	Tanggal	Kolektor
	♂	♀			
<i>U. annulipes</i>					
MZB.Cru.1085	60		Kuala Langsa, Aceh Timur	11-02-1984	D. Wowor, Komarudin
MZB.Cru.1087	9		Deah Raya, Aceh Utara	17-01-1984	D. Wowor, Komarudin
MZB. Cru. -	7	2	Muara S. Tula, Kalimantan Barat	09-12-2011	Arifin
MZB.Cru.1392	9		Muara S. Tula		
MZB.Cru.1396	5		Muara Malili, Sulawesi	17-09-1976	F. Sabar
MZB.Cru.2132	13	4	Muara S. Cilintang, Ujung Jaya, Pandeglang Banten S60°49'41'5", E105°28'4'5"	11-7-2011	D.C. Murniati
MZB.Cru.2249	54		Muara S. Cilintang, Ujung Jaya, Pandeglang Banten S60°49'41'5", E105°28'4'5"	10-11-2008	D.C. Murniati
MZB.Cru.3663	4		Teluk Kodek, Pemenang, Lombok Utara	26-10-2011	D.C. Murniati, D. Ariesta
MZB.Cru.3664	4		Teluk Kombal, Pemenang, Lombok Utara	26-10-2011	D. Ariesta
MZB.Cru.3665	9		Belawan, Medan, Sumatera Utara	27-12-2011	Roy John
MZB.Cru.3666	6		Tanjung Mas, Semarang	22-12-2011	D.C. Murniati
MZB.Cru.3667	5		Boa Berang, Labuhan, Sumbawa Barat	26-12-2011	A. Rifa'i
MZB.Cru.3676	7		Teluk Gilimanuk, Kec Melaya, Jembrana, Bali Barat.	15-07-2009	D.C. Murniati
CB. 1798/1799	2		Makassar, Sulawesi Selatan		
CB.1769/1770	2		Makassar, Sulawesi Selatan		
<i>U. perplexa</i>					
MZB.Cru.1389	1		Nanga Gale, Labuan Jontal, Plampang, Sumbawa, NTB	21-10-1982	D. Wowor
MZB.Cru.1629	1		Lampea, Maliki, Sulawesi Selatan	17-11-1976	F. Sabar
MZB.Cru.1685	6		Pantai Warsamdin, Waigeo, Raja Ampat	04-06-2007	C.M. Sidabalok
MZB.Cru.2456	9		Distrik Teluk Selat Sagawin, Raja Ampat, Papua Barat	24-04-2008	D. Wowor, R.K.

No. spesimen	Seks		Lokasi	Tanggal	Kolektor
	♂	♀			
					Hadiaty, A. Munim
MZB.Cru.2461	2		Teluk Pangkarin, Batanta, Papua Barat	03-05-2008	D. Wowor, R.K. Hadiaty & A. Munim
MZB.Cru.2462	8		Mindoko, Distrik Teluk Selat Sagawin, Raja Ampat, Papua Barat	28-04-2008	D. Wowor, R.K. Hadiaty & A. Munim
MZB.Cru.2676	6	5	Teluk Gilimanuk, Kec Melaya, Jembrana, Bali Barat.	15-07-2009	D.C. Murniati
MZB.Cru.3668	99		Teluk Kodek, Pamenang, Lombok Utara	26-10-2011	D.C. Murniati, D. Ariesta
MZB.Cru.3669	26		Belawan, Medan, Sumatera Utara	27-12-2011	Roy John
MZB.Cru. -	9		Pontianak, Kalimantan Barat.	14-12-2011	Arifin
MZB.Cru.3670	8		Tanjung Mas, Semarang	22-12-2011	D.C. Murniati
MZB.Cru.3671	27		Boa Berang, Labuhan, Sumbawa Barat	26-12-2011	A. Rifa'i
MZB.Cru.3674	49		Teluk Kombal, Pemenang, Lombok Utara	26-10-2011	D. Ariesta
CB.1787/1797	8	3	Makassar, Sulawesi Selatan		
<i>U. lactea</i>					
MZB.Cru.3672	27		Teluk Kodek, Pamenang, Lombok Utara	26-10-2011	D.C. Murniati, D. Ariesta
MZB.Cru.3673	12		Belawan, Medan, Sumatera Utara	27-12-2011	Arifin

Lampiran 2. Analisis univariat *Uca annulipes*

N i l a i	Karapas		rongga mulut			PTM	LO	Capit kecil				Kaki 1			Telson			
	LAK	LPK	PK	PRM	LRM			PMC	PKC	PPC	PDC	PMK	LMK	PKK	PPK	PDK	PT	LT
Sumatera																		
N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Rata-rata	16.23	8.63	9.50	5.20	6.05	6.50	1.60	5.74	2.84	6.18	4.25	7.21	1.56	3.98	3.16	4.11	1.72	2.61
Std. Deviasi	1.38	0.82	0.81	0.37	0.40	0.54	0.12	0.50	0.30	0.58	0.34	0.58	0.14	0.39	0.29	0.37	0.14	0.21
Minimum	13.47	7.00	7.89	4.46	5.24	5.43	1.35	4.75	2.25	5.02	3.57	6.05	1.28	3.19	2.58	3.37	1.44	2.19
Maksimum	18.98	10.26	11.11	5.94	6.85	7.58	1.84	6.73	3.44	7.34	4.92	8.37	1.84	4.76	3.73	4.85	2.01	3.02
Kalimantan																		
N	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Rata-rata	16.10	8.84	9.69	5.16	5.91	6.33	1.81	5.66	3.10	6.41	4.16	7.16	1.64	4.11	3.13	3.80	1.56	2.73
Std. Deviasi	0.89	0.48	0.50	0.26	0.29	0.34	0.10	0.31	0.21	0.27	0.24	0.39	0.08	0.27	0.21	0.22	0.14	0.13
Minimum	14.32	7.87	8.69	4.63	5.34	5.64	1.61	5.03	2.69	5.88	3.68	6.38	1.48	3.57	2.72	3.36	1.28	2.47
Maksimum	17.87	9.81	10.69	5.69	6.49	7.01	2.00	6.28	3.52	6.94	4.64	7.95	1.81	4.65	3.55	4.25	1.83	2.99
Jawa																		
N	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
Rata-rata	14.04	7.43	8.29	4.27	5.19	5.60	1.46	4.90	2.43	5.30	3.66	6.10	1.30	3.27	2.66	3.46	1.44	2.40
Std. Deviasi	1.29	0.74	0.83	0.39	0.45	0.50	0.17	0.49	0.28	0.48	0.36	0.56	0.17	0.30	0.27	0.36	0.17	0.22
Minimum	11.45	5.96	6.62	3.48	4.30	4.60	1.12	3.93	1.87	4.35	2.93	4.98	0.96	2.67	2.12	2.74	1.09	1.96
Maksimum	16.63	8.90	9.96	5.06	6.08	6.59	1.81	5.88	2.99	6.25	4.39	7.23	1.64	3.87	3.19	4.17	1.78	2.84
Bali																		
N	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Rata-rata	14.83	7.67	8.61	4.72	5.52	5.91	1.57	5.04	2.53	5.50	3.83	6.45	1.44	3.53	2.83	3.43	1.52	2.45
Std. Deviasi	1.09	0.52	0.60	0.43	0.43	0.37	0.24	0.37	0.26	0.35	0.26	0.53	0.10	0.33	0.22	0.25	0.13	0.18
Minimum	12.65	6.63	7.42	3.86	4.67	5.16	1.08	4.30	2.01	4.80	3.30	5.39	1.24	2.87	2.39	2.93	1.26	2.09
Maksimum	17.01	8.71	9.80	5.58	6.38	6.66	2.06	5.79	3.05	6.20	4.36	7.51	1.64	4.19	3.27	3.93	1.78	2.81
N	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
Rata-rata	14.83	7.88	8.75	4.62	5.49	5.91	1.55	5.19	2.61	5.64	3.86	6.50	1.41	3.55	2.84	3.63	1.52	2.49

LAK=Lebar Anterior Karapas; LPK=Lebar Posterior Karapas; PK=Panjang Karapas; PRM=Panjang Rongga Mulut; LRM=Lebar Rongga Mulut; PTM=Panjang Tangkai Mata; LO=Lebar Optik; PMC=Panjang Merus Capit; PKC=Panjang Karpus Capit; PPC=Panjang Propodus Capit; PDC=Panjang Daktilus Capit; PMK=Panjang Merus Kaki 1; LMK=Lebar Merus Kaki 1; PKK=Panjang Karpus Kaki 1; PPK=Panjang Propodus Kaki 1; PDK=Panjang Daktilus Kaki 1; PT=Panjang Telson; LT=Lebar Telson

Lampiran 2. Analisis univariat *Uca annulipes*

N i l a i	Karapas		rongga mulut			PTM	LO	Capit kecil				Kaki 1			Telson			
	LAK	LPK	PK	PRM	LRM			PMC	PKC	PPC	PDC	PMK	LMK	PKK	PPK	PDK	PT	LT
Std. Deviasi	1.56	0.91	0.96	0.56	0.55	0.61	0.20	0.58	0.37	0.64	0.42	0.73	0.20	0.47	0.34	0.42	0.19	0.24
Minimum	11.70	6.06	6.82	3.50	4.38	4.69	1.15	4.02	1.88	4.35	3.03	5.04	1.01	2.61	2.16	2.79	1.13	2.02
Maksimum	17.96	9.71	10.67	5.74	6.59	7.12	1.94	6.35	3.35	6.93	4.69	7.96	1.81	4.49	3.52	4.48	1.90	2.96
Sulawesi																		
N	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Rata-rata	13.17	7.37	7.78	4.08	5.12	5.13	1.58	4.62	2.39	4.75	3.15	5.78	1.32	3.31	2.64	3.03	1.42	2.25
Std. Deviasi	3.07	1.76	1.84	0.95	1.22	1.19	0.36	1.09	0.58	1.12	0.74	1.36	0.31	0.78	0.62	0.71	0.32	0.53
Minimum	7.02	3.85	4.11	2.18	2.69	2.74	0.85	2.45	1.22	2.50	1.68	3.05	0.70	1.74	1.39	1.61	0.77	1.19
Maksimum	19.32	10.88	11.45	5.97	7.55	7.52	2.30	6.80	3.55	6.99	4.63	8.51	1.93	4.87	3.88	4.45	2.06	3.30
Lombok																		
N	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Rata-rata	14.81	7.92	8.92	4.53	5.58	5.75	1.70	4.81	2.30	5.39	3.63	6.40	1.43	3.31	2.77	3.15	1.34	2.60
Std. Deviasi	0.67	0.30	0.40	0.14	0.26	0.29	0.14	0.21	0.14	0.20	0.12	0.28	0.06	0.22	0.10	0.20	0.07	0.15
Minimum	13.47	7.32	8.12	4.25	5.06	5.17	1.41	4.38	2.01	4.98	3.39	5.85	1.32	2.87	2.57	2.75	1.19	2.29
Maksimum	16.16	8.53	9.72	4.81	6.09	6.33	1.98	5.24	2.58	5.80	3.88	6.95	1.55	3.75	2.96	3.55	1.48	2.90
Sumbawa																		
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Rata-rata	15.09	8.15	9.04	4.68	5.73	5.88	1.65	4.98	2.26	5.58	3.77	6.64	1.51	3.31	2.86	3.22	1.35	2.71
Std. Deviasi	1.47	0.80	0.89	0.46	0.56	0.57	0.16	0.49	0.22	0.55	0.37	0.65	0.14	0.32	0.28	0.40	0.13	0.26
Minimum	12.15	6.55	7.27	3.75	4.62	4.73	1.32	4.00	1.81	4.49	3.03	5.34	1.22	2.67	2.30	2.41	1.09	2.18
Maksimum	18.03	9.74	10.82	5.60	6.84	7.03	1.98	5.95	2.70	6.67	4.51	7.93	1.79	3.96	3.42	4.03	1.61	3.24
N	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Rata-rata	14.92	8.01	8.97	4.58	5.63	5.80	1.68	4.87	2.28	5.46	3.69	6.49	1.46	3.31	2.80	3.18	1.34	2.64
Std. Deviasi	0.95	0.50	0.57	0.28	0.36	0.38	0.14	0.32	0.16	0.34	0.23	0.42	0.10	0.24	0.17	0.27	0.09	0.19
Minimum	13.02	7.01	7.83	4.02	4.91	5.04	1.40	4.24	1.96	4.78	3.23	5.64	1.27	2.83	2.45	2.65	1.16	2.25
Maksimum	16.81	9.00	10.10	5.14	6.36	6.57	1.96	5.51	2.61	6.15	4.14	7.33	1.65	3.79	3.15	3.71	1.52	3.02

LAK=Lebar Anterior Karapas; LPK=Lebar Posterior Karapas; PK=Panjang Karapas; PRM=Panjang Rongga Mulut; LRM=Lebar Rongga Mulut; PTM=Panjang Tangkai Mata; LO=Lebar Optik; PMC=Panjang Merus Capit; PKC=Panjang Karpus Capit; PPC=Panjang Propodus Capit; PDC=Panjang Daktilus Capit; PMK=Panjang Merus Kaki 1; LMK=Lebar Merus Kaki 1; PKK=Panjang Karpus Kaki 1; PPK=Panjang Propodus Kaki 1; PDK=Panjang Daktilus Kaki 1; PT=Panjang Telson; LT=Lebar Telson

Lampiran 2. Analisis univariat *Uca annulipes*

Nilai	LPK/ LAK	PK/ LAK	PRM/ LAK	LRM/ LAK	PTM/ LAK	LO/ LAK	PMC/ LAK	PKC/ LAK	PPC/ LAK	PDC/ LAK	PMK/ LAK	LMK/ LAK	PKK/ LAK	PPK/ LAK	PDK/ LAK	PT/ LAK	LT/ LAK
Sumatera																	
N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Rata-rata	0.531	0.586	0.321	0.373	0.401	0.099	0.354	0.175	0.381	0.262	0.445	0.096	0.245	0.194	0.253	0.106	0.161
Std. Deviasi	0.009	0.006	0.007	0.009	0.007	0.004	0.009	0.005	0.007	0.008	0.007	0.007	0.006	0.005	0.006	0.004	0.002
Minimum	0.514	0.573	0.307	0.356	0.387	0.091	0.337	0.166	0.366	0.245	0.432	0.083	0.233	0.185	0.241	0.098	0.157
Maksimum	0.549	0.598	0.335	0.391	0.415	0.106	0.371	0.185	0.395	0.279	0.458	0.110	0.257	0.204	0.266	0.115	0.165
Kalimantan																	
N	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Rata-rata	0.549	0.602	0.321	0.368	0.393	0.112	0.351	0.193	0.398	0.259	0.445	0.102	0.255	0.195	0.236	0.097	0.170
Std. Deviasi	0.008	0.009	0.008	0.006	0.005	0.003	0.002	0.006	0.007	0.005	0.007	0.005	0.004	0.005	0.006	0.005	0.003
Minimum	0.533	0.583	0.306	0.356	0.383	0.106	0.348	0.182	0.384	0.248	0.432	0.093	0.246	0.185	0.225	0.086	0.164
Maksimum	0.565	0.621	0.336	0.379	0.404	0.118	0.355	0.204	0.413	0.269	0.458	0.111	0.264	0.204	0.247	0.108	0.176
Jawa																	
N	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
Rata-rata	0.529	0.590	0.304	0.370	0.399	0.104	0.349	0.173	0.378	0.261	0.435	0.092	0.233	0.189	0.246	0.102	0.171
Std. Deviasi	0.009	0.011	0.005	0.008	0.005	0.005	0.008	0.007	0.010	0.008	0.006	0.005	0.005	0.005	0.007	0.007	0.007
Minimum	0.511	0.567	0.293	0.353	0.388	0.094	0.332	0.158	0.358	0.245	0.422	0.082	0.223	0.180	0.231	0.088	0.157
Maksimum	0.547	0.612	0.315	0.386	0.409	0.114	0.366	0.188	0.397	0.276	0.447	0.103	0.242	0.198	0.261	0.117	0.185
Bali																	
N	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Rata-rata	0.517	0.581	0.318	0.372	0.399	0.105	0.340	0.170	0.371	0.258	0.435	0.097	0.238	0.191	0.231	0.103	0.165
Std. Deviasi	0.006	0.012	0.009	0.009	0.007	0.009	0.000	0.006	0.006	0.007	0.006	0.006	0.006	0.005	0.002	0.010	0.003
Minimum	0.505	0.557	0.299	0.354	0.384	0.087	0.340	0.158	0.360	0.244	0.423	0.086	0.226	0.180	0.227	0.084	0.158
Maksimum	0.529	0.605	0.337	0.390	0.413	0.123	0.340	0.183	0.383	0.273	0.447	0.108	0.249	0.201	0.235	0.122	0.172
N	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
Rata-rata	0.531	0.590	0.311	0.370	0.398	0.104	0.350	0.176	0.380	0.260	0.438	0.095	0.239	0.191	0.245	0.102	0.168

LAK=Lebar Anterior Karapas; LPK=Lebar Posterior Karapas; PK=Panjang Karapas; PRM=Panjang Rongga Mulut; LRM=Lebar Rongga Mulut; PTM=Panjang Tangkai Mata; LO=Lebar Optik; PMC=Panjang Merus Capit; PKC=Panjang Karpus Capit; PPC=Panjang Propodus Capit; PDC=Panjang Daktilus Capit; PMK=Panjang Merus Kaki 1; LMK=Lebar Merus Kaki 1; PKK=Panjang Karpus Kaki 1; PPK=Panjang Propodus Kaki 1; PDK=Panjang Daktilus Kaki 1; PT=Panjang Telson; LT=Lebar Telson

Lampiran 2. Analisis univariat *Uca annulipes*

Nilai	LPK/ LAK	PK/ LAK	PRM/ LAK	LRM/ LAK	PTM/ LAK	LO/ LAK	PMC/ LAK	PKC/ LAK	PPC/ LAK	PDC/ LAK	PMK/ LAK	LMK/ LAK	PKK/ LAK	PPK/ LAK	PDK/ LAK	PT/ LAK	LT/ LAK	
Std. Deviasi	0.012	0.012	0.010	0.008	0.006	0.006	0.008	0.009	0.011	0.007	0.008	0.006	0.009	0.005	0.009	0.007	0.007	
Minimum	0.508	0.567	0.291	0.354	0.386	0.092	0.333	0.157	0.358	0.245	0.423	0.082	0.220	0.180	0.226	0.088	0.155	
Maksimum	0.554	0.613	0.331	0.387	0.410	0.117	0.366	0.195	0.403	0.275	0.454	0.108	0.258	0.202	0.263	0.117	0.182	
Sulawesi																		
N	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Rata-rata	0.559	0.590	0.309	0.388	0.390	0.120	0.351	0.181	0.360	0.239	0.439	0.100	0.251	0.200	0.230	0.108	0.170	
Std. Deviasi	0.005	0.002	0.001	0.002	0.000	0.000	0.001	0.002	0.001	0.000	0.002	0.000	0.002	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
Minimum	0.548	0.586	0.308	0.385	0.389	0.119	0.348	0.176	0.358	0.238	0.435	0.100	0.246	0.198	0.228	0.103	0.168	
Maksimum	0.569	0.595	0.311	0.392	0.390	0.120	0.354	0.185	0.363	0.240	0.442	0.100	0.256	0.202	0.232	0.112	0.173	
Lombok																		
N	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Rata-rata	0.535	0.602	0.306	0.376	0.388	0.114	0.325	0.155	0.364	0.245	0.432	0.097	0.223	0.187	0.213	0.090	0.175	
Std. Deviasi	0.006	0.005	0.007	0.005	0.003	0.005	0.004	0.006	0.006	0.006	0.005	0.002	0.008	0.004	0.007	0.003	0.004	
Minimum	0.523	0.591	0.292	0.366	0.383	0.104	0.317	0.144	0.353	0.234	0.421	0.093	0.208	0.180	0.200	0.085	0.166	
Maksimum	0.547	0.613	0.320	0.387	0.394	0.125	0.332	0.167	0.376	0.257	0.443	0.101	0.238	0.194	0.226	0.096	0.184	
Sumbawa																		
N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Rata-rata	0.540	0.599	0.310	0.380	0.390	0.110	0.330	0.150	0.370	0.250	0.440	0.100	0.220	0.190	0.213	0.089	0.180	
Std. Deviasi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	
Minimum	0.539	0.598	0.309	0.379	0.389	0.109	0.329	0.149	0.369	0.249	0.440	0.099	0.220	0.189	0.202	0.089	0.180	
Maksimum	0.541	0.600	0.311	0.380	0.390	0.110	0.330	0.150	0.370	0.250	0.440	0.100	0.220	0.190	0.224	0.090	0.180	
N	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Rata-rata	0.537	0.601	0.307	0.378	0.389	0.113	0.327	0.153	0.366	0.247	0.435	0.098	0.222	0.188	0.213	0.090	0.177	
Std. Deviasi	0.005	0.004	0.006	0.004	0.002	0.005	0.004	0.005	0.005	0.005	0.006	0.002	0.006	0.003	0.006	0.002	0.004	
Minimum	0.527	0.592	0.296	0.369	0.384	0.103	0.319	0.143	0.356	0.237	0.424	0.094	0.210	0.182	0.201	0.086	0.169	
Maksimum	0.547	0.610	0.319	0.386	0.393	0.122	0.334	0.163	0.377	0.257	0.447	0.102	0.234	0.194	0.224	0.094	0.185	

LAK=Lebar Anterior Karapas; LPK=Lebar Posterior Karapas; PK=Panjang Karapas; PRM=Panjang Rongga Mulut; LRM=Lebar Rongga Mulut; PTM=Panjang Tangkai Mata; LO=Lebar Optik; PMC=Panjang Merus Capit; PKC=Panjang Karpus Capit; PPC=Panjang Propodus Capit; PDC=Panjang Daktilus Capit; PMK=Panjang Merus Kaki 1; LMK=Lebar Merus Kaki 1; PKK=Panjang Karpus Kaki 1; PPK=Panjang Propodus Kaki 1; PDK=Panjang Daktilus Kaki 1; PT=Panjang Telson; LT=Lebar Telson

Lampiran 3. Analisis univariat *Uca perplexa*

Nilai	Karapas		rongga mulut			PTM	LO	Capit kecil				Kaki 1			Telson			
	LAK	LPK	PK	PRM	LRM			PMC	PKC	PPC	PDC	PMK	LMK	PKK	PPK	PDK	PT	LT
Sumatera																		
N	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Rata-rata	15.68	8.69	9.38	5.13	5.74	6.14	1.81	5.85	2.96	6.21	4.17	7.08	1.62	3.99	3.09	4.09	1.52	2.63
Std. Deviasi	1.10	0.61	0.61	0.35	0.39	0.47	0.13	0.41	0.24	0.35	0.27	0.41	0.12	0.31	0.23	0.27	0.13	0.19
Minimum	13.47	7.47	8.16	4.43	4.96	5.20	1.55	5.03	2.48	5.50	3.64	6.25	1.39	3.37	2.62	3.54	1.26	2.26
Maksimum	17.88	9.90	10.61	5.83	6.51	7.09	2.08	6.67	3.44	6.91	4.71	7.90	1.86	4.62	3.55	4.63	1.79	3.01
Kalimantan																		
N	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Rata-rata	15.63	8.72	9.35	5.15	5.86	6.15	1.87	5.69	2.75	6.08	4.12	7.03	1.56	4.17	3.00	4.09	1.41	2.60
Std. Deviasi	0.30	0.16	0.20	0.09	0.16	0.15	0.04	0.16	0.10	0.11	0.13	0.13	0.03	0.11	0.08	0.14	0.03	0.10
Minimum	15.03	8.40	8.95	4.98	5.53	5.85	1.78	5.37	2.55	5.86	3.86	6.76	1.50	3.95	2.85	3.81	1.36	2.40
Maksimum	16.23	9.04	9.76	5.32	6.19	6.45	1.95	6.01	2.96	6.30	4.38	7.30	1.62	4.39	3.16	4.37	1.46	2.80
Jawa																		
N	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Rata-rata	16.10	8.90	9.40	5.38	6.17	6.28	1.93	6.02	2.76	6.25	4.35	7.25	1.68	4.09	3.26	4.42	1.66	2.66
Std. Deviasi	1.15	0.68	0.66	0.38	0.42	0.39	0.14	0.49	0.22	0.40	0.31	0.52	0.17	0.33	0.23	0.29	0.10	0.23
Minimum	13.80	7.53	8.09	4.62	5.33	5.49	1.65	5.04	2.32	5.45	3.73	6.21	1.34	3.43	2.79	3.84	1.46	2.19
Maksimum	18.41	10.27	10.71	6.13	7.01	7.07	2.20	7.00	3.20	7.05	4.96	8.29	2.02	4.75	3.72	5.01	1.86	3.12
Bali																		
N	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Rata-rata	17.86	9.75	10.43	5.98	6.88	6.97	2.27	6.67	3.17	6.97	4.70	7.90	1.79	4.38	3.64	4.82	1.84	2.96
Std. Deviasi	1.24	0.64	0.63	0.35	0.43	0.47	0.24	0.38	0.19	0.47	0.30	0.61	0.12	0.24	0.24	0.35	0.15	0.24
Minimum	15.38	8.48	9.16	5.27	6.02	6.04	1.79	5.91	2.80	6.02	4.09	6.68	1.54	3.90	3.16	4.11	1.55	2.49
Maksimum	20.33	11.03	11.69	6.69	7.74	7.91	2.76	7.44	3.55	7.92	5.31	9.12	2.03	4.87	4.11	5.53	2.13	3.43
N	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Rata-rata	16.22	8.96	9.58	5.37	6.12	6.35	1.95	6.02	2.89	6.34	4.32	7.28	1.66	4.14	3.23	4.33	1.60	2.70
Std. Deviasi	1.28	0.67	0.68	0.44	0.54	0.49	0.22	0.51	0.25	0.46	0.33	0.53	0.14	0.29	0.30	0.38	0.18	0.23
Minimum	13.66	7.62	8.23	4.50	5.03	5.38	1.51	5.01	2.39	5.41	3.66	6.21	1.37	3.56	2.63	3.56	1.23	2.24
Maksimum	18.77	10.31	10.94	6.25	7.20	7.32	2.38	7.04	3.39	7.26	4.97	8.34	1.94	4.72	3.82	5.10	1.97	3.15

LAK=Lebar Anterior Karapas; LPK=Lebar Posterior Karapas; PK=Panjang Karapas; PRM=Panjang Rongga Mulut; LRM=Lebar Rongga Mulut; PTM=Panjang Tangkai Mata; LO=Lebar Optik; PMC=Panjang Merus Capit; PKC=Panjang Karpus Capit; PPC=Panjang Propodus Capit; PDC=Panjang Daktilus Capit; PMK=Panjang Merus Kaki 1; LMK=Lebar Merus Kaki 1; PKK=Panjang Karpus Kaki 1; PPK=Panjang Propodus Kaki 1; PDK=Panjang Daktilus Kaki 1; PT=Panjang Telson; LT=Lebar Telson

Lampiran 3. Analisis univariat *Uca perplexa*

Nilai	Karapas		rongga mulut			PTM	LO	Capit kecil					Kaki 1			Telson		
	LAK	LPK	PK	PRM	LRM			PMC	PKC	PPC	PDC	PMK	LMK	PKK	PPK	PDK	PT	LT
Sulawesi																		
N	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Rata-rata	14.17	7.93	8.21	4.35	5.49	5.67	1.67	5.11	2.41	5.24	3.66	6.41	1.42	3.57	2.91	3.57	1.44	2.40
Std. Deviasi	1.61	0.90	0.91	0.53	0.61	0.65	0.20	0.56	0.26	0.59	0.41	0.71	0.19	0.41	0.43	0.39	0.19	0.30
Minimum	10.95	6.13	6.38	3.29	4.26	4.36	1.27	4.00	1.88	4.05	2.85	4.99	1.04	2.76	2.05	2.78	1.06	1.81
Maksimum	17.40	9.73	10.03	5.41	6.71	6.98	2.07	6.22	2.93	6.42	4.48	7.83	1.79	4.38	3.76	4.36	1.81	2.99
Lombok																		
N	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Rata-rata	13.94	7.87	8.21	4.43	5.37	5.52	1.72	5.25	2.40	5.37	3.68	6.47	1.20	3.62	2.84	3.58	1.36	2.46
Std. Deviasi	1.40	0.82	0.83	0.37	0.48	0.55	0.23	0.58	0.21	0.58	0.40	0.59	0.14	0.37	0.28	0.37	0.14	0.22
Minimum	11.14	6.23	6.56	3.70	4.40	4.43	1.25	4.09	1.98	4.20	2.88	5.30	0.93	2.87	2.29	2.84	1.08	2.01
Maksimum	16.75	9.51	9.87	5.17	6.34	6.61	2.19	6.40	2.83	6.53	4.49	7.64	1.48	4.37	3.40	4.32	1.65	2.91
Sumbawa																		
N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Rata-rata	15.25	8.66	8.98	4.87	5.90	6.03	1.88	5.68	2.66	5.86	4.11	7.11	1.25	3.98	3.15	3.86	1.46	2.69
Std. Deviasi	1.15	0.68	0.68	0.38	0.50	0.45	0.17	0.44	0.23	0.45	0.32	0.51	0.11	0.33	0.25	0.30	0.11	0.24
Minimum	12.94	7.30	7.62	4.11	4.91	5.13	1.53	4.81	2.20	4.95	3.48	6.10	1.03	3.31	2.66	3.26	1.23	2.21
Maksimum	17.56	10.01	10.35	5.62	6.90	6.94	2.23	6.55	3.12	6.76	4.75	8.13	1.48	4.64	3.65	4.46	1.69	3.16
N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Rata-rata	14.81	8.40	8.73	4.72	5.73	5.86	1.83	5.54	2.58	5.69	3.97	6.90	1.24	3.86	3.05	3.77	1.43	2.61
Std. Deviasi	1.37	0.81	0.81	0.42	0.55	0.54	0.21	0.52	0.25	0.54	0.40	0.61	0.12	0.38	0.29	0.35	0.13	0.25
Minimum	12.07	6.78	7.11	3.88	4.63	4.79	1.41	4.49	2.07	4.60	3.17	5.68	0.99	3.10	2.46	3.07	1.17	2.11
Maksimum	17.56	10.01	10.34	5.57	6.83	6.93	2.24	6.58	3.08	6.7787	4.7671	8.1181	1.4802	4.6202	3.6388	4.4608	1.6919	3.1213
Papua																		
N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Rata-rata	13.86	7.75	8.24	4.12	5.62	5.49	1.67	5.09	2.42	5.25	3.59	6.29	1.32	3.65	2.81	3.54	1.33	2.40
Std. Deviasi	1.35	0.79	0.84	0.42	0.59	0.52	0.24	0.51	0.26	0.56	0.37	0.61	0.17	0.35	0.32	0.36	0.19	0.21
Minimum	11.15	6.18	6.57	3.28	4.44	4.45	1.18	4.08	1.89	4.14	2.84	5.06	0.98	2.94	2.18	2.82	0.94	1.97
Maksimum	16.57	9.33	9.92	4.96	6.79	6.52	2.15	6.11	2.95	6.37	4.34	7.51	1.65	4.35	3.44	4.27	1.71	2.83

LAK=Lebar Anterior Karapas; LPK=Lebar Posterior Karapas; PK=Panjang Karapas; PRM=Panjang Rongga Mulut; LRM=Lebar Rongga Mulut; PTM=Panjang Tangkai Mata; LO=Lebar Optik; PMC=Panjang Merus Capit; PKC=Panjang Karpus Capit; PPC=Panjang Propodus Capit; PDC=Panjang Daktilus Capit; PMK=Panjang Merus Kaki 1; LMK=Lebar Merus Kaki 1; PKK=Panjang Karpus Kaki 1; PPK=Panjang Propodus Kaki 1; PDK=Panjang Daktilus Kaki 1; PT=Panjang Telson; LT=Lebar Telson

Lampiran 3. Analisis univariat *Uca perplexa*

Nilai	LPK/ LAK	PK/ LAK	PRM/ LAK	LRM/ LAK	PTM/ LAK	LO/ LAK	PMC/ LAK	PKC/ LAK	PPC/ LAK	PDC/ LAK	PMK/ LAK	LMK/ LAK	PKK/ LAK	PPK/ LAK	PDK/ LAK	PT/ LAK	LT/ LAK
Sumatera																	
N	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Rata-rata	0.554	0.599	0.327	0.366	0.392	0.116	0.373	0.189	0.396	0.266	0.452	0.104	0.255	0.197	0.261	0.097	0.168
Std. Deviasi	0.006	0.008	0.005	0.006	0.008	0.005	0.005	0.009	0.010	0.005	0.010	0.005	0.005	0.005	0.003	0.005	0.005
Minimum	0.543	0.583	0.318	0.354	0.377	0.106	0.364	0.172	0.377	0.256	0.431	0.093	0.245	0.188	0.254	0.087	0.158
Maksimum	0.566	0.615	0.337	0.378	0.407	0.126	0.382	0.206	0.416	0.277	0.472	0.114	0.265	0.206	0.268	0.107	0.178
Kalimantan																	
N	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Rata-rata	0.558	0.598	0.330	0.375	0.394	0.119	0.364	0.176	0.389	0.264	0.450	0.100	0.267	0.192	0.261	0.090	0.166
Std. Deviasi	0.004	0.009	0.001	0.006	0.006	0.001	0.005	0.006	0.002	0.006	0.000	0.000	0.005	0.002	0.004	0.001	0.006
Minimum	0.549	0.581	0.327	0.364	0.382	0.116	0.354	0.164	0.385	0.252	0.449	0.100	0.258	0.189	0.253	0.089	0.154
Maksimum	0.567	0.616	0.332	0.386	0.405	0.122	0.374	0.188	0.392	0.275	0.450	0.100	0.276	0.196	0.270	0.091	0.178
Jawa																	
N	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Rata-rata	0.552	0.584	0.334	0.383	0.390	0.120	0.374	0.171	0.388	0.270	0.450	0.104	0.254	0.202	0.275	0.103	0.165
Std. Deviasi	0.005	0.005	0.005	0.008	0.007	0.000	0.005	0.004	0.009	0.000	0.001	0.006	0.006	0.005	0.007	0.005	0.006
Minimum	0.543	0.574	0.324	0.368	0.377	0.119	0.364	0.164	0.371	0.269	0.449	0.092	0.242	0.193	0.260	0.092	0.154
Maksimum	0.561	0.594	0.344	0.398	0.404	0.120	0.384	0.179	0.406	0.271	0.451	0.117	0.266	0.212	0.289	0.114	0.176
Bali																	
N	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Rata-rata	0.546	0.584	0.335	0.385	0.391	0.127	0.374	0.178	0.390	0.263	0.442	0.100	0.246	0.204	0.270	0.103	0.166
Std. Deviasi	0.007	0.006	0.004	0.007	0.006	0.006	0.005	0.006	0.001	0.006	0.006	0.000	0.005	0.003	0.002	0.005	0.007
Minimum	0.532	0.573	0.326	0.372	0.378	0.115	0.363	0.167	0.389	0.251	0.431	0.100	0.235	0.199	0.267	0.094	0.151
Maksimum	0.560	0.596	0.343	0.399	0.403	0.139	0.385	0.189	0.391	0.275	0.454	0.101	0.257	0.209	0.273	0.112	0.180
N	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Rata-rata	0.553	0.591	0.331	0.377	0.392	0.120	0.371	0.178	0.391	0.266	0.449	0.102	0.256	0.199	0.267	0.099	0.166
Std. Deviasi	0.006	0.010	0.005	0.010	0.006	0.005	0.006	0.009	0.008	0.005	0.006	0.005	0.009	0.006	0.008	0.007	0.006
Minimum	0.540	0.572	0.321	0.357	0.379	0.110	0.359	0.160	0.376	0.256	0.436	0.093	0.238	0.187	0.251	0.085	0.155
Maksimum	0.566	0.611	0.341	0.397	0.405	0.130	0.384	0.196	0.406	0.277	0.462	0.112	0.273	0.210	0.283	0.112	0.178

LAK=Lebar Anterior Karapas; LPK=Lebar Posterior Karapas; PK=Panjang Karapas; PRM=Panjang Rongga Mulut; LRM=Lebar Rongga Mulut; PTM=Panjang Tangkai Mata; LO=Lebar Optik; PMC=Panjang Merus Capit; PKC=Panjang Karpus Capit; PPC=Panjang Propodus Capit; PDC=Panjang Daktilus Capit; PMK=Panjang Merus Kaki 1; LMK=Lebar Merus Kaki 1; PKK=Panjang Karpus Kaki 1; PPK=Panjang Propodus Kaki 1; PDK=Panjang Daktilus Kaki 1; PT=Panjang Telson; LT=Lebar Telson

Lampiran 3. Analisis univariat *Uca perplexa*

Nilai	LPK/ LAK	PK/ LAK	PRM/ LAK	LRM/ LAK	PTM/ LAK	LO/ LAK	PMC/ LAK	PKC/ LAK	PPC/ LAK	PDC/ LAK	PMK/ LAK	LMK/ LAK	PKK/ LAK	PPK/ LAK	PDK/ LAK	PT/ LAK	LT/ LAK
Sulawesi																	
N	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Rata-rata	0.560	0.579	0.307	0.387	0.400	0.118	0.361	0.170	0.369	0.258	0.452	0.100	0.252	0.204	0.252	0.101	0.169
Std. Deviasi	0.003	0.002	0.006	0.006	0.001	0.002	0.003	0.001	0.001	0.002	0.005	0.003	0.000	0.008	0.001	0.002	0.002
Minimum	0.555	0.575	0.295	0.375	0.398	0.115	0.356	0.168	0.368	0.254	0.443	0.094	0.251	0.188	0.250	0.097	0.165
Maksimum	0.565	0.583	0.319	0.400	0.403	0.121	0.366	0.172	0.371	0.263	0.462	0.105	0.252	0.221	0.254	0.105	0.173
Lombok																	
N	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Rata-rata	0.564	0.589	0.319	0.386	0.396	0.123	0.376	0.173	0.385	0.264	0.464	0.086	0.260	0.204	0.257	0.098	0.177
Std. Deviasi	0.008	0.007	0.008	0.009	0.009	0.005	0.007	0.005	0.004	0.008	0.008	0.004	0.007	0.004	0.005	0.006	0.005
Minimum	0.549	0.575	0.303	0.367	0.377	0.113	0.362	0.163	0.377	0.248	0.449	0.078	0.246	0.196	0.247	0.086	0.166
Maksimum	0.580	0.604	0.334	0.405	0.414	0.133	0.390	0.182	0.392	0.280	0.480	0.095	0.273	0.212	0.266	0.110	0.188
Sumbawa																	
N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Rata-rata	0.568	0.589	0.319	0.387	0.396	0.123	0.373	0.174	0.384	0.270	0.467	0.082	0.261	0.207	0.253	0.096	0.176
Std. Deviasi	0.008	0.009	0.008	0.011	0.007	0.006	0.006	0.004	0.005	0.007	0.009	0.004	0.008	0.006	0.005	0.005	0.005
Minimum	0.551	0.572	0.303	0.365	0.382	0.112	0.361	0.165	0.374	0.256	0.449	0.074	0.244	0.195	0.244	0.086	0.165
Maksimum	0.584	0.607	0.336	0.409	0.410	0.135	0.384	0.183	0.394	0.284	0.484	0.091	0.278	0.219	0.263	0.106	0.187
Sumbawa																	
N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Rata-rata	0.567	0.589	0.319	0.387	0.396	0.123	0.374	0.174	0.384	0.268	0.466	0.084	0.260	0.206	0.254	0.097	0.176
Std. Deviasi	0.008	0.008	0.008	0.010	0.008	0.005	0.007	0.005	0.005	0.008	0.008	0.005	0.008	0.005	0.005	0.005	0.005
Minimum	0.550	0.573	0.303	0.366	0.380	0.112	0.361	0.165	0.375	0.252	0.449	0.074	0.245	0.195	0.245	0.086	0.166
Maksimum	0.583	0.606	0.335	0.408	0.411	0.134	0.387	0.183	0.393	0.283	0.483	0.093	0.276	0.217	0.264	0.107	0.187
Papua																	
N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Rata-rata	0.559	0.595	0.297	0.405	0.396	0.120	0.368	0.175	0.379	0.259	0.453	0.095	0.263	0.202	0.256	0.096	0.173
Std. Deviasi	0.006	0.009	0.005	0.006	0.005	0.008	0.009	0.006	0.012	0.006	0.005	0.006	0.001	0.008	0.005	0.007	0.005
Minimum	0.548	0.576	0.287	0.393	0.385	0.104	0.350	0.163	0.355	0.246	0.443	0.082	0.260	0.185	0.246	0.081	0.164
Maksimum	0.571	0.613	0.307	0.417	0.407	0.136	0.385	0.186	0.403	0.272	0.464	0.107	0.266	0.219	0.265	0.110	0.183

LAK=Lebar Anterior Karapas; LPK=Lebar Posterior Karapas; PK=Panjang Karapas; PRM=Panjang Rongga Mulut; LRM=Lebar Rongga Mulut; PTM=Panjang Tangkai Mata; LO=Lebar Optik; PMC=Panjang Merus Capit; PKC=Panjang Karpus Capit; PPC=Panjang Propodus Capit; PDC=Panjang Daktilus Capit; PMK=Panjang Merus Kaki 1; LMK=Lebar Merus Kaki 1; PKK=Panjang Karpus Kaki 1; PPK=Panjang Propodus Kaki 1; PDK=Panjang Daktilus Kaki 1; PT=Panjang Telson; LT=Lebar Telson

Lampiran 3. Analisis univariat *Uca perplexa*



Lampiran 4. Analisis univariat tiga kelompok jenis *Uca (Austruca)*

Nilai	Karapas		rongga mulut			PTM	LO	Capit kecil					Kaki 1			Telson		
	LAK	LPK	PK	PRM	lebar			PMC	PKC	PPC	PDC	PMK	LMK	PKK	PPK	PDK	PT	LT
<i>Uca annulipes</i> sp1.																		
N	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
Rata-rata	14.83	7.88	8.75	4.62	5.49	5.91	1.55	5.19	2.61	5.64	3.86	6.50	1.41	3.55	2.84	3.63	1.52	2.49
Std. Deviasi	1.56	0.91	0.96	0.56	0.55	0.61	0.20	0.58	0.37	0.64	0.42	0.73	0.20	0.47	0.34	0.42	0.19	0.24
Minimum	11.70	6.06	6.82	3.50	4.38	4.69	1.15	4.02	1.88	4.35	3.03	5.04	1.01	2.61	2.16	2.79	1.13	2.02
Maksimum	17.96	9.71	10.67	5.74	6.59	7.12	1.94	6.35	3.35	6.93	4.69	7.96	1.81	4.49	3.52	4.48	1.90	2.96
<i>Uca annulipes</i>																		
N	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Rata-rata	13.17	7.37	7.78	4.08	5.12	5.13	1.58	4.62	2.39	4.75	3.15	5.78	1.32	3.31	2.64	3.03	1.42	2.25
Std. Deviasi	3.07	1.76	1.84	0.95	1.22	1.19	0.36	1.09	0.58	1.12	0.74	1.36	0.31	0.78	0.62	0.71	0.32	0.53
Minimum	7.02	3.85	4.11	2.18	2.69	2.74	0.85	2.45	1.22	2.50	1.68	3.05	0.70	1.74	1.39	1.61	0.77	1.19
Maksimum	19.32	10.88	11.45	5.97	7.55	7.52	2.30	6.80	3.55	6.99	4.63	8.51	1.93	4.87	3.88	4.45	2.06	3.30
<i>Uca annulipes</i> sp2.																		
N	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Rata-rata	14.92	8.01	8.97	4.58	5.63	5.80	1.68	4.87	2.28	5.46	3.69	6.49	1.46	3.31	2.80	3.18	1.34	2.64
Std. Deviasi	0.95	0.50	0.57	0.28	0.36	0.38	0.14	0.32	0.16	0.34	0.23	0.42	0.10	0.24	0.17	0.27	0.09	0.19
Minimum	13.02	7.01	7.83	4.02	4.91	5.04	1.40	4.24	1.96	4.78	3.23	5.64	1.27	2.83	2.45	2.65	1.16	2.25
Maksimum	16.81	9.00	10.10	5.14	6.36	6.57	1.96	5.51	2.61	6.15	4.14	7.33	1.65	3.79	3.15	3.71	1.52	3.02
N	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
Rata-rata	14.74	7.87	8.71	4.58	5.48	5.84	1.57	5.11	2.56	5.56	3.79	6.45	1.41	3.50	2.82	3.54	1.49	2.49
Std. Deviasi	1.64	0.93	1.01	0.57	0.59	0.65	0.20	0.61	0.38	0.68	0.45	0.76	0.20	0.47	0.34	0.47	0.20	0.26
Minimum	11.45	6.00	6.70	3.44	4.31	4.55	1.16	3.89	1.80	4.21	2.89	4.94	1.02	2.56	2.13	2.60	1.09	1.97
Maksimum	18.02	9.73	10.73	5.72	6.66	7.14	1.98	6.33	3.31	6.92	4.69	7.97	1.81	4.45	3.51	4.47	1.89	3.02
<i>Uca perplexa</i>																		
N	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Rata-rata	16.22	8.96	9.58	5.37	6.12	6.35	1.95	6.02	2.89	6.34	4.32	7.28	1.66	4.14	3.23	4.33	1.60	2.70
Std. Deviasi	1.28	0.67	0.68	0.44	0.54	0.49	0.22	0.51	0.25	0.46	0.33	0.53	0.14	0.29	0.30	0.38	0.18	0.23
Minimum	13.66	7.62	8.23	4.50	5.03	5.38	1.51	5.01	2.39	5.41	3.66	6.21	1.37	3.56	2.63	3.56	1.23	2.24
Maksimum	18.77	10.31	10.94	6.25	7.20	7.32	2.38	7.04	3.39	7.26	4.97	8.34	1.94	4.72	3.82	5.10	1.97	3.15

LAK=Lebar Anterior Karapas; LPK=Lebar Posterior Karapas; PK=Panjang Karapas; PRM=Panjang Rongga Mulut; LRM=Lebar Rongga Mulut; PTM=Panjang Tangkai Mata; LO=Lebar Optik; PMC=Panjang Merus Capit; PKC=Panjang Karpus Capit; PPC=Panjang Propodus Capit; PDC=Panjang Daktilus Capit; PMK=Panjang Merus Kaki 1; LMK=Lebar Merus Kaki 1; PKK=Panjang Karpus Kaki 1; PPK=Panjang Propodus Kaki 1; PDK=Panjang Daktilus Kaki 1; PT=Panjang Telson; LT=Lebar Telson

Lampiran 4. Analisis univariat tiga kelompok jenis *Uca (Austruca)*

Nilai	Karapas		rongga mulut			PTM	LO	Capit kecil					Kaki 1			Telson		
	LAK	LPK	PK	PRM	lebar			PMC	PKC	PPC	PDC	PMK	LMK	PKK	PPK	PDK	PT	LT
<i>Uca perplexa</i> sp1.																		
N	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Rata-rata	14.17	7.93	8.21	4.35	5.49	5.67	1.67	5.11	2.41	5.24	3.66	6.41	1.42	3.57	2.91	3.57	1.44	2.40
Std. Deviasi	1.61	0.90	0.91	0.53	0.61	0.65	0.20	0.56	0.26	0.59	0.41	0.71	0.19	0.41	0.43	0.39	0.19	0.30
Minimum	10.95	6.13	6.38	3.29	4.26	4.36	1.27	4.00	1.88	4.05	2.85	4.99	1.04	2.76	2.05	2.78	1.06	1.81
Maksimum	17.40	9.73	10.03	5.41	6.71	6.98	2.07	6.22	2.93	6.42	4.48	7.83	1.79	4.38	3.76	4.36	1.81	2.99
<i>Uca perplexa</i> sp2.																		
N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Rata-rata	14.81	8.40	8.73	4.72	5.73	5.86	1.83	5.54	2.58	5.69	3.97	6.90	1.24	3.86	3.05	3.77	1.43	2.61
Std. Deviasi	1.37	0.81	0.81	0.42	0.55	0.54	0.21	0.52	0.25	0.54	0.40	0.61	0.12	0.38	0.29	0.35	0.13	0.25
Minimum	12.07	6.78	7.11	3.88	4.63	4.79	1.41	4.49	2.07	4.60	3.17	5.68	0.99	3.10	2.46	3.07	1.17	2.11
Maksimum	17.56	10.01	10.34	5.57	6.83	6.93	2.24	6.58	3.08	6.7787	4.7671	8.1181	1.4802	4.6202	3.6388	4.4608	1.6919	3.1213
<i>Uca perplexa</i> sp3.																		
N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Rata-rata	13.86	7.75	8.24	4.12	5.62	5.49	1.67	5.09	2.42	5.25	3.59	6.29	1.32	3.65	2.81	3.54	1.33	2.40
Std. Deviasi	1.35	0.79	0.84	0.42	0.59	0.52	0.24	0.51	0.26	0.56	0.37	0.61	0.17	0.35	0.32	0.36	0.19	0.21
Minimum	11.15	6.18	6.57	3.28	4.44	4.45	1.18	4.08	1.89	4.14	2.84	5.06	0.98	2.94	2.18	2.82	0.94	1.97
Maksimum	16.57	9.33	9.92	4.96	6.79	6.52	2.15	6.11	2.95	6.37	4.34	7.51	1.65	4.35	3.44	4.27	1.71	2.83
N	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
Rata-rata	15.08	8.45	8.90	4.81	5.83	5.95	1.83	5.60	2.65	5.81	4.00	6.89	1.40	3.90	3.06	3.91	1.47	2.59
Std. Deviasi	1.59	0.87	0.93	0.62	0.59	0.60	0.24	0.61	0.31	0.66	0.45	0.68	0.23	0.39	0.34	0.48	0.19	0.26
Minimum	11.90	6.71	7.05	3.57	4.65	4.74	1.36	4.37	2.02	4.48	3.10	5.52	0.94	3.11	2.39	2.95	1.09	2.07
Maksimum	18.26	10.19	10.75	6.06	7.00	7.15	2.31	6.83	3.27	7.13	4.91	8.25	1.87	4.69	3.73	4.86	1.85	3.11
<i>Uca lactea</i>																		
N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Rata-rata	16.26	8.93	9.77	5.15	6.06	6.35	1.93	5.96	2.95	6.23	4.23	7.36	1.72	4.27	3.22	3.71	1.49	2.83
Std. Deviasi	0.84	0.49	0.45	0.27	0.33	0.35	0.15	0.31	0.24	0.35	0.25	0.41	0.12	0.26	0.22	0.25	0.10	0.20
Minimum	14.58	7.95	8.87	4.62	5.40	5.65	1.64	5.33	2.48	5.53	3.73	6.55	1.48	3.75	2.77	3.22	1.29	2.43
Maksimum	17.95	9.90	10.66	5.68	6.72	7.05	2.22	6.59	3.42	6.93	4.72	8.17	1.97	4.78	3.66	4.21	1.70	3.22

LAK=Lebar Anterior Karapas; LPK=Lebar Posterior Karapas; PK=Panjang Karapas; PRM=Panjang Rongga Mulut; LRM=Lebar Rongga Mulut; PTM=Panjang Tangkai Mata; LO=Lebar Optik; PMC=Panjang Merus Capit; PKC=Panjang Karpus Capit; PPC=Panjang Propodus Capit; PDC=Panjang Daktilus Capit; PMK=Panjang Merus Kaki 1; LMK=Lebar Merus Kaki 1; PKK=Panjang Karpus Kaki 1; PPK=Panjang Propodus Kaki 1; PDK=Panjang Daktilus Kaki 1; PT=Panjang Telson; LT=Lebar Telson

Lampiran 4. Analisis univariat tiga kelompok jenis *Uca (Austruca)*

Nilai	LPK/ LAK	PK/ LAK	PRM/ LAK	LRM/ LAK	PTM/ LAK	LO/ LAK	PMC/ LAK	PKC/ LAK	PPC/ LAK	PDC/ LAK	PMK/ LAK	LMK/ LAK	PKK/ LAK	PPK/ LAK	PDK/ LAK	PT/ LAK	LT/ LAK
<i>Uca annulipes</i> sp1.																	
N	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
Rata-rata	0.531	0.590	0.311	0.370	0.398	0.104	0.350	0.176	0.380	0.260	0.438	0.095	0.239	0.191	0.245	0.102	0.168
Std. Deviasi	0.012	0.012	0.010	0.008	0.006	0.006	0.008	0.009	0.011	0.007	0.008	0.006	0.009	0.005	0.009	0.007	0.007
Minimum	0.508	0.567	0.291	0.354	0.386	0.092	0.333	0.157	0.358	0.245	0.423	0.082	0.220	0.180	0.226	0.088	0.155
Maksimum	0.554	0.613	0.331	0.387	0.410	0.117	0.366	0.195	0.403	0.275	0.454	0.108	0.258	0.202	0.263	0.117	0.182
<i>Uca annulipes</i>																	
N	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Rata-rata	0.559	0.590	0.309	0.388	0.390	0.120	0.351	0.181	0.360	0.239	0.439	0.100	0.251	0.200	0.230	0.108	0.170
Std. Deviasi	0.005	0.002	0.001	0.002	0.000	0.000	0.001	0.002	0.001	0.000	0.002	0.000	0.002	0.001	0.001	0.002	0.001
Minimum	0.548	0.586	0.308	0.385	0.389	0.119	0.348	0.176	0.358	0.238	0.435	0.100	0.246	0.198	0.228	0.103	0.168
Maksimum	0.569	0.595	0.311	0.392	0.390	0.120	0.354	0.185	0.363	0.240	0.442	0.100	0.256	0.202	0.232	0.112	0.173
<i>Uca annulipes</i> sp2.																	
N	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Rata-rata	0.537	0.601	0.307	0.378	0.389	0.113	0.327	0.153	0.366	0.247	0.435	0.098	0.222	0.188	0.213	0.090	0.177
Std. Deviasi	0.005	0.004	0.006	0.004	0.002	0.005	0.004	0.005	0.005	0.005	0.006	0.002	0.006	0.003	0.006	0.002	0.004
Minimum	0.527	0.592	0.296	0.369	0.384	0.103	0.319	0.143	0.356	0.237	0.424	0.094	0.210	0.182	0.201	0.086	0.169
Maksimum	0.547	0.610	0.319	0.386	0.393	0.122	0.334	0.163	0.377	0.257	0.447	0.102	0.234	0.194	0.224	0.094	0.185
N	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
Rata-rata	0.534	0.591	0.310	0.372	0.397	0.106	0.347	0.173	0.377	0.257	0.438	0.096	0.237	0.191	0.240	0.101	0.170
Std. Deviasi	0.013	0.011	0.009	0.009	0.007	0.007	0.011	0.012	0.012	0.009	0.007	0.006	0.011	0.005	0.014	0.008	0.007
Minimum	0.508	0.569	0.292	0.355	0.383	0.092	0.325	0.150	0.353	0.238	0.423	0.084	0.215	0.180	0.212	0.085	0.156
Maksimum	0.559	0.614	0.329	0.390	0.410	0.121	0.368	0.197	0.402	0.276	0.452	0.108	0.259	0.202	0.268	0.117	0.183
<i>Uca perplexa</i>																	
N	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Rata-rata	0.553	0.591	0.331	0.377	0.392	0.120	0.371	0.178	0.391	0.266	0.449	0.102	0.256	0.199	0.267	0.099	0.166
Std. Deviasi	0.006	0.010	0.005	0.010	0.006	0.005	0.006	0.009	0.008	0.005	0.006	0.005	0.009	0.006	0.008	0.007	0.006
Minimum	0.540	0.572	0.321	0.357	0.379	0.110	0.359	0.160	0.376	0.256	0.436	0.093	0.238	0.187	0.251	0.085	0.155
Maksimum	0.566	0.611	0.341	0.397	0.405	0.130	0.384	0.196	0.406	0.277	0.462	0.112	0.273	0.210	0.283	0.112	0.178

LAK=Lebar Anterior Karapas; LPK=Lebar Posterior Karapas; PK=Panjang Karapas; PRM=Panjang Rongga Mulut; LRM=Lebar Rongga Mulut; PTM=Panjang Tangkai Mata; LO=Lebar Optik; PMC=Panjang Merus Capit; PKC=Panjang Karpus Capit; PPC=Panjang Propodus Capit; PDC=Panjang Daktilus Capit; PMK=Panjang Merus Kaki 1; LMK=Lebar Merus Kaki 1; PKK=Panjang Karpus Kaki 1; PPK=Panjang Propodus Kaki 1; PDK=Panjang Daktilus Kaki 1; PT=Panjang Telson; LT=Lebar Telson

Lampiran 4. Analisis univariat tiga kelompok jenis *Uca (Austruca)*

Nilai	LPK/ LAK	PK/ LAK	PRM/ LAK	LRM/ LAK	PTM/ LAK	LO/ LAK	PMC/ LAK	PKC/ LAK	PPC/ LAK	PDC/ LAK	PMK/ LAK	LMK/ LAK	PKK/ LAK	PPK/ LAK	PDK/ LAK	PT/ LAK	LT/ LAK
<i>Uca perplexa</i> sp1.																	
N	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Rata-rata	0.560	0.579	0.307	0.387	0.400	0.118	0.361	0.170	0.369	0.258	0.452	0.100	0.252	0.204	0.252	0.101	0.169
Std. Deviasi	0.003	0.002	0.006	0.006	0.001	0.002	0.003	0.001	0.001	0.002	0.005	0.003	0.000	0.008	0.001	0.002	0.002
Minimum	0.555	0.575	0.295	0.375	0.398	0.115	0.356	0.168	0.368	0.254	0.443	0.094	0.251	0.188	0.250	0.097	0.165
Maksimum	0.565	0.583	0.319	0.400	0.403	0.121	0.366	0.172	0.371	0.263	0.462	0.105	0.252	0.221	0.254	0.105	0.173
<i>Uca perplexa</i> sp2.																	
N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Rata-rata	0.567	0.589	0.319	0.387	0.396	0.123	0.374	0.174	0.384	0.268	0.466	0.084	0.260	0.206	0.254	0.097	0.176
Std. Deviasi	0.008	0.008	0.008	0.010	0.008	0.005	0.007	0.005	0.005	0.008	0.008	0.005	0.008	0.005	0.005	0.005	0.005
Minimum	0.550	0.573	0.303	0.366	0.380	0.112	0.361	0.165	0.375	0.252	0.449	0.074	0.245	0.195	0.245	0.086	0.166
Maksimum	0.583	0.606	0.335	0.408	0.411	0.134	0.387	0.183	0.393	0.283	0.483	0.093	0.276	0.217	0.264	0.107	0.187
<i>Uca perplexa</i> sp3.																	
N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Rata-rata	0.559	0.595	0.297	0.405	0.396	0.120	0.368	0.175	0.379	0.259	0.453	0.095	0.263	0.202	0.256	0.096	0.173
Std. Deviasi	0.006	0.009	0.005	0.006	0.005	0.008	0.009	0.006	0.012	0.006	0.005	0.006	0.001	0.008	0.005	0.007	0.005
Minimum	0.548	0.576	0.287	0.393	0.385	0.104	0.350	0.163	0.355	0.246	0.443	0.082	0.260	0.185	0.246	0.081	0.164
Maksimum	0.571	0.613	0.307	0.417	0.407	0.136	0.385	0.186	0.403	0.272	0.464	0.107	0.266	0.219	0.265	0.110	0.183
N	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
Rata-rata	0.560	0.590	0.319	0.387	0.395	0.121	0.371	0.175	0.385	0.265	0.457	0.093	0.259	0.203	0.259	0.097	0.172
Std. Deviasi	0.009	0.009	0.014	0.013	0.007	0.006	0.007	0.007	0.009	0.007	0.010	0.010	0.008	0.007	0.008	0.006	0.007
Minimum	0.542	0.572	0.291	0.360	0.381	0.109	0.356	0.162	0.366	0.250	0.436	0.073	0.243	0.189	0.242	0.085	0.158
Maksimum	0.579	0.609	0.346	0.414	0.409	0.133	0.386	0.189	0.403	0.280	0.478	0.112	0.275	0.217	0.276	0.110	0.186
<i>Uca lactea</i>																	
N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Rata-rata	0.549	0.601	0.317	0.373	0.390	0.119	0.366	0.182	0.383	0.260	0.452	0.106	0.262	0.198	0.228	0.092	0.174
Std. Deviasi	0.009	0.010	0.006	0.007	0.007	0.006	0.006	0.010	0.008	0.008	0.007	0.005	0.006	0.005	0.008	0.007	0.007
Minimum	0.531	0.580	0.306	0.360	0.376	0.106	0.355	0.161	0.367	0.244	0.438	0.096	0.250	0.188	0.213	0.078	0.160
Maksimum	0.567	0.621	0.328	0.386	0.405	0.131	0.378	0.202	0.399	0.276	0.467	0.115	0.274	0.207	0.244	0.106	0.188

LAK=Lebar Anterior Karapas; LPK=Lebar Posterior Karapas; PK=Panjang Karapas; PRM=Panjang Rongga Mulut; LRM=Lebar Rongga Mulut; PTM=Panjang Tangkai Mata; LO=Lebar Optik; PMC=Panjang Merus Capit; PKC=Panjang Karpus Capit; PPC=Panjang Propodus Capit; PDC=Panjang Daktilus Capit; PMK=Panjang Merus Kaki 1; LMK=Lebar Merus Kaki 1; PKK=Panjang Karpus Kaki 1; PPK=Panjang Propodus Kaki 1; PDK=Panjang Daktilus Kaki 1; PT=Panjang Telson; LT=Lebar Telson

Lampiran 4. Analisis univariat tiga kelompok jenis *Uca (Austruca)*

