



Universitas Muhammadiyah Surakarta

UMS

SNPBSV
P. BIO UMS

**Seminar Nasional
Pendidikan
Biologi dan
Saintek V**

PROSIDING

**ISU - ISU STRATEGIS SAINS,
LINGKUNGAN, DAN
INOVASI PEMBELAJARANNYA**



Sabtu, 11 Juli 2020

Rg. CAKAP, Gd. C, FKIP

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Penyelenggara :

Prodi Pendidikan Biologi FKIP

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Print ISSN : 2527-533X

Online ISSN : 2685-8770

PROSIDING
Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek Ke-V
(SNPBS V)

TEMA:
*“Isu-Isu Strategis Sains, Lingkungan, dan Inovasi
Pembelajarannya”*

RUANG CAKAP, GEDUNG C, KAMPUS 1 FKIP UMS
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura Surakarta, 57162
Telp. (0271) 717417 ext. 2147 , Fax. (0271) 715448
E-mail: semnas-pendbiologi@ums.ac.id
Website: <http://snpbs.ums.ac.id>

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
NOVEMBER 2020

PROSIDING
Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek Ke-V
ISU-ISU STRATEGIS SAINS, LINGKUNGAN, DAN INOVASI PEMBELAJARANNYA

EDITOR AHLI :

Dra. Aminah Asngad, M.Si
Dra. Suparti, M.Si
Dra. Hariyatmi, M.Si
Drs. Djumadi, M.Kes
Endang Setyaningsih, S.Si, M.Si
Triastuti Rahayu, S.Si, M.Si
Dra. Titik Suryani, M.Sc
Efri Roziaty, S.Si, M.Si
Putri Agustina, S.Pd, M.Pd
Annur Indra Kusumadani, S.Pd, M.Pd
Rina Astuti, M.Pd
Dwi Setyo Astuti, M.Pd
Ima Aryani, M.Pd
Mazwar Ismiyanto, M.Pd
Muhammad Wisnu, M.Biotech
Siti Kartikasari, M.Pd
Erma Musbita T., M.Si
M. Imam Fatkhurrohman, M.Sc
Lina Agustina, M.Pd

EDITOR PELAKSANA :

Guntur Nurcahyanto, ST., M.Pd
Efri Roziaty, S.Si, M.Si
Dr. Santhyami, M.Si

p-ISSN No. 2527-533X

e-ISSN No. 2685-8770



Dilarang Keras menjiplak, mengutip, dan mefotokopi sebagian atau seluruh isi buku ini serta memperjual belikan tanpa izin tertulis

HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG- UNDANG

SUSUNAN PANITIA
SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN BIOLOGI DAN SAINTEK KE-V
TAHUN 2020

Penanggung Jawab	:	Kaprodi Pendidikan Biologi FKIP UMS
Dewan Penasehat	:	Dra. Aminah Asngad, M.Si Dra. Suparti, M.Si. Prof. Dr. Sofyan Anif, M.Si.
Ketua Panitia	:	Putri Agustina, S.Pd, M.Pd
Sekretaris	dan	Dwi Setyo Astuti, M.Pd
Kesekretariatan	:	Rina Astuti, S.Pd, M.Pd Annur Indra Kusumadani, M.Pd
Bendahara	:	Triastuti Rahayu, M.Si Endang Setyaningsih, S.Si, M.Si
Humas dan Perijinan	:	Dra. Hariyatmi, M.Si Dr. Djumadi, M.Biomed
Konsumsi	:	Lina Agustina, S.Pd, M.Pd Ima Aryani, S.Pd, M.Pd
Perlengkapan,	:	Rifky Arif Rahmat, S.Pd, M.Pd Mazwar Ismiyanto, M.Pd Muhammad Wisnu, M.Biotech M. Imam Fatkhurrohman, M.Sc
Acara dan Persidangan	:	Erma Musbitha Tyastuti, S.Si, M.Si Dra. Titik Suryani, M.Sc Siti Kartika Sari, M.Pd
Prosiding dan Buku Abstrak	:	Guntur Nurcahyanto, ST., M.Pd Efri Roziaty, S.Si, M.Si Dr. Santhyami, M.Si

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, dengan segala syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya sehingga Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta dapat menyelenggarakan kegiatan Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek V 2020. Seminar yang mengambil tema “Isu-Isu Strategis Sains, Lingkungan, dan Inovasi Pembelajarannya” merupakan salah satu wujud kepedulian dan komitmen dalam mendukung peningkatan kualitas penelitian dan pendidikan di Indonesia. Isu-isu strategis di bidang sains, lingkungan, dan inovasi pembelajaran penting diketahui oleh para pendidik (guru dan dosen) maupun peneliti dan pemerhati bidang tersebut untuk dapat menyesuaikan dan meng-*upgrade* pengetahuan yang dimilikinya.

Seminar ini merupakan kegiatan yang dirancang untuk mewujudkan pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi, meliputi pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat, mewujudkan kebebasan akademik dengan memperkenalkan Prodi Pendidikan Biologi FKIP UMS sebagai salah satu bagian dari LPTK yang dapat berkolaborasi dengan berbagai instansi, baik pendidikan maupun non pendidikan.

Kegiatan Seminar Nasional ini dapat terlaksana karena bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini ucapan terimakasih disampaikan kepada:

1. Dekan FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Seluruh panitia SNPBS V 2020.
3. Tim reviewer baik internal maupun eksternal.
4. Peserta dan pemakalah seminar yang berpartisipasi.
5. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhirnya semoga kegiatan Seminar Nasional ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan memberi manfaat bagi kemajuan pendidikan di Indonesia.

Surakarta, 10 November 2020
Panitia

PENDAHULUAN

Sains dan Lingkungan senantiasa mengalami perkembangan. Saat ini, dunia berada pada era pengetahuan yang ditandai dengan salah satunya kemajuan ilmu pengetahuan serta teknologi yang sangat pesat. Dunia disuguhkan pada berbagai inovasi dan kemajuan pada berbagai bidang seperti industri, informasi dan telekomunikasi, teknologi tinggi (high tech) bidang antariksa, teknologi robot, serta kemajuan bioteknologi dan biologi molekuler. Perkembangan dan kemajuan di berbagai bidang tersebut, menjadikan hampir setiap bangsa di dunia berpacu untuk mengembangkan setiap sendi kehidupannya pada dasar ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bungkus zaman yang disebut sebagai era globalisasi dimana ilmu pengetahuan dan teknologi menjadi salah satu indikator kemajuan bangsa dalam menghadapi persaingan global.

John Naisbitt dan Patricia Aburdene dalam buku *Megatrends 2000* meramalkan bahwa salah satu megatrend abad 21 adalah peralihan dari model dan metafora fisika ke model dan metafora biologi untuk membantu kita memahami dilema dan peluang dewasa ini. Ramalan John Naisbitt dan Patricia Aburdene merupakan satu ramalan yang realistis, bukankah sebelum memasuki abad 21 kemajuan di bidang biologi benar-benar telah dirasakan sampai pada kemajuan biologi modern yang luar biasa. Lanjutnya, kita akan bersiap lebih jauh lagi pada ambang era besar: Bioteknologi. Di era abad 21 bioteknologi seperti perkiraan sebelumnya akan sama pentingnya dengan komputer. Bioteknologi akan menjadi booming, setidaknya arah pertama bioteknologi yang sudah banyak dikembangkan adalah dalam bidang pertanian dan peternakan, industri makanan, sampai pada industri pakaian dan kesehatan. Perusahaan-perusahaan bioteknologi saat ini berpacu dengan penemuan obat baru dan pengembangan obat mencapai lebih dari 300 produk obat dan 200 vaksin penyakit di dunia diantaranya kanker, Alzheimer, penyakit jantung, AIDS, arthritis dan berbagai penyakit infeksi di negara berkembang.

Perkembangan bioteknologi lain yang dewasa ini mengalami kemajuan pesat adalah manipulasi genetik pada tanaman dan hewan. Melalui rekayasa genetik dapat menghasilkan tanaman transgenik. Hal ini merupakan suatu terobosan untuk mengembangkan tanaman yang mempunyai kualitas super dan mampu memproduksi banyak dan mempunyai daya tahan terhadap penyakit baik yang disebabkan oleh virus, parasit, herbisida serta mempunyai ketahanan terhadap penyimpanan pascapanen.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat juga berdampak pada dunia pendidikan. Pendidikan diharapkan menghasilkan lulusan yang mampu bersaing di dunia kerja sehingga berbagai inovasi perlu diciptakan untuk mewujudkan cita-cita tersebut. Perubahan kurikulum di berbagai jenjang mulai pendidikan dasar, menengah, sampai pendidikan tinggi pada dasarnya bertujuan membekali lulusan dengan kompetensi yang dapat digunakan pada kehidupannya di masa yang akan datang.

Upaya menyelaraskan lulusan di berbagai jenjang pendidikan di Indonesia agar mampu bersaing di dunia global diwujudkan dengan disusunnya Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI), yaitu kerangka penjenjangan kompetensi yang dapat menyandingkan, menyetarakan, serta mengintegrasikan antara bidang pendidikan dan pelatihan kerja serta pengalaman kerja dalam rangka pemberian pengakuan kompetensi kerja sesuai dengan struktur pekerjaan di berbagai sektor. KKNI merupakan perwujudan mutu dan jati diri Bangsa Indonesia terkait dengan sistem pendidikan dan pelatihan nasional yang dimiliki Indonesia. Isu-isu kontemporer di bidang sains, lingkungan, dan inovasi pembelajaran penting diketahui oleh para pendidik (guru dan dosen) maupun peneliti dan pemerhati bidang tersebut untuk dapat menyesuaikan dan selalu meng-upgrade pengetahuan yang dimilikinya. Harapannya, dengan mengikuti perkembangan isu terkini di bidangnya, dapat menjadi pemicu untuk meningkatkan kualitas penelitian dan pendidikan di Indonesia.

Berdasarkan latar belakang tersebut, program studi Pendidikan Biologi FKIP UMS dalam merespon perkembangan sains, lingkungan, dan inovasi pembelajaran yang sangat pesat mengagendakan Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek (SNPBS) ke-V 2020 sebagai wujud kepedulian dan komitmen dalam mendukung peningkatan kualitas penelitian dan pendidikan di Indonesia. Kegiatan ini adalah kegiatan kelima setelah SNPBS pertama, kedua, ketiga, dan keempat sukses dilaksanakan pada tahun 2016 sampai dengan 2019.

SUSUNAN ACARA SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN DAN SAINTEK (SNPBS) KE-V TAHUN 2020

Hari, tanggal : Sabtu, 11 Juli 2020

No.	WAKTU	KEGIATAN	PJ	PERKAP
1.	07.00-07.30	Informasi-informasi dan Persiapan (hanya video)	- Sekre - Operator	Perangkat Studio, LCD, dan Jaringan
2.	07.30	Acara dimulai	MC: Ahmad Alfiansyah	Perangkat Studio, LCD, dan Jaringan
3.	07.45-07.55	- Video Lagu Indonesia Raya - Video Lagu Mars Muhammadiyah (Sang Surya)	Operator : Guntur N. dan Mazwar I.	Perangkat Studio, LCD, dan Jaringan
4.	07.55-08.10	Tilawah dan Saritilawah	Nurul Istiqomah	Perangkat Studio, LCD, dan Jaringan
5.	08.10-08.30	Sambutan -Rektor -Kaprosdi	MC: Ahmad Alfiansyah	Perangkat Studio, LCD, dan Jaringan
6.	08.30-08.45	Persiapan materi oleh pembicara	Moderator : Djumadi Notulen: Ufe YouTube: Yayan	Perangkat Studio, LCD, dan Jaringan
7.	08.45-09.30	Pembicara I Ibu Prof. Dr. Siti Zubaidah, S.Pd., M.Pd.	Sie. Acara (Host) Erma M.T.	Perangkat Studio, LCD, dan Jaringan
8.	09.30-10.15	Pembicara II Bapak Dr. Parmin, S.Pd., M.Pd.	Sie.Acara (Host) Erman M.T.	Perangkat Studio, LCD, dan Jaringan
9.	10.15-11.00	Pembicara III Bapak Dr. Cahyo Rahmadi	Sie.Acara (Host) Erma M.T.	Perangkat Studio, LCD, dan Jaringan
10.	11.00-11.30	Tanya Jawab	Moderator & Sie.Acara (Host) Erma M.T.	Perangkat Studio, LCD, dan Jaringan
11.	11.30-11.45	Penutup dan Ucapan Terimakasih Pengumuman-Pengumuman	Sie.Acara (Host) Erma M.T.	Perangkat Studio, LCD, dan Jaringan
12.	11.45	Acara semnas selesai		
13.	11.30-12.30	ISHOMA		
14.	12.30-13.00	Persiapan Sidang pemakalah via Zoom	All Crew	Link Zoom persidang
15.	13.00-15.00	Sidang pemakalah via Zoom	Notulen sidang per ruang virtual	Laptop, Charge, Roll Kabel, Lcd,

No.	WAKTU	KEGIATAN	PJ	PERKAP
				Proyektor, Jaringan
16.	15.00	Selesai		

**DAFTAR KODE RUANG SIDANG PARALEL DAN LINK INVITATION
ROOM ZOOM MEETING**

No	Kode Ruang	Moderator	Notulen	Invitation
1.	L.1.1	Efri Roziaty, M.Si.	Tri Oktafia Anggrahini	Join Zoom Meeting https://zoom.us/j/91101885187?pwd=b012MVhlM3dpNHZZSVdWVHVGC01rUT09 Meeting ID: 911 0188 5187 Password: snpbs5
2.	L.2.1	Dr. Santhyatmi, M.Sc.	Siti Nuraini	Join Zoom Meeting https://zoom.us/j/91135044809?pwd=elkxdXZHZ3gwYm5sMWh3NU14UjJwUT09 Meeting ID: 911 3504 4809 Password: snpbs5
3.	L.3.1	Ima Aryani, M.Pd.	Nilam Astari	Join Zoom Meeting https://zoom.us/j/91134708343?pwd=aXRkNjNSUHozandFVmp6eWJwRXZ1dz09 Meeting ID: 911 3470 8343 Password: snpbs5
4.	P.1.2	Putri Agustina, M.Pd	Yasinta Arizona Noorwanda ni	Join Zoom Meeting https://zoom.us/j/97654218334?pwd=OWQxWExxdWRoOHFmU2dmc213QmhwQT09 Meeting ID: 976 5421 8334 Password: snpbs5
5.	P.2.2	Lina Agustina, M.Pd.	Moh. Isna Al-Mubarak	Join Zoom Meeting https://zoom.us/j/99366126375?pwd=dUNqYjB1ckl6VVZUaXI5RIUvdjZpQT09 Meeting ID: 993 6612 6375 Password: snpbs5
6.	P.3.2	Annur Indra K, M.Pd.	Sania Rahayu	Join Zoom Meeting https://zoom.us/j/93332528236?pwd=bjdOb25ZS2hiRFNjNFpQRUhlL2xTUT09 Meeting ID: 933 3252 8236 Password: snpbs5
7.	S.1.3	Erma Musbita T, M.Si.	Umi Muslikah	Join Zoom Meeting

Daftar Kode Ruang Sidang Paralel dan Link Invitation

p-ISSN: 2527-533X

No	Kode Ruang	Moderator	Notulen	Invitation
			Nur Hidayati	https://zoom.us/j/93728074844?pwd=SWppeGN0M3VhdGhKY3VsVklGOW5sUT09 Meeting ID: 937 2807 4844 Password: snpbs5
8.	S.2.3	Muhammad Imam Fathurohman, M.Sc.	Muhammad Yudi Susanto	Join Zoom Meeting https://zoom.us/j/91588172823?pwd=WUFLYnluaENramYvQXNQcEJpTEx2Zz09 Meeting ID: 915 8817 2823 Password: snpbs5
9.	S.3.3	Muhammad Wisnu, M.Biotech.	Arifin	Join Zoom Meeting https://zoom.us/j/95394466792?pwd=ZVV3U2ZzMWh3QjlSMzdZVk9ZR0tzQT09 Meeting ID: 953 9446 6792 Password: snpbs5
10.	S.4.3	Siti Kartika Sari, M.Pd	Devita Nur Cahyani	Join Zoom Meeting https://zoom.us/j/92413932604?pwd=QjJNVXBYSU9hSU9iZDZjTnN1UHZRUT09 Meeting ID: 924 1393 2604 Password: snpbs5
11.	S.5.3	Dra. Titik Suryani, M.Sc.	Nurul Istiqomah	Join Zoom Meeting https://zoom.us/j/95975478433?pwd=UdYQjhDUGFoRE5SUjhybkVjTUw2Zz09 Meeting ID: 959 7547 8433 Password: snpbs5
12.	S.6.3	Rina Astuti, M.Pd.	My Nur Antiasari	Join Zoom Meeting https://zoom.us/j/91762215783?pwd=MG4wcGpHYTVIMHhRZCtqendxejBWQT09 Meeting ID: 917 6221 5783 Password: snpbs5
13.	S.7.3	Dwi Setyo Astuti, M.Pd.	Rizky Guspiar	Join Zoom Meeting https://zoom.us/j/92043916638?pwd=NE53WGhqaEpISnVMcVhKRldGUkR3dz09 Meeting ID: 920 4391 6638

No	Kode Ruang	Moderator	Notulen	Invitation
				Password: snpbs5
14.	S.8.3	Endang Setyaningsih, M.Si	Dimar Mizanudin Robani	Join Zoom Meeting https://zoom.us/j/94415352385?pwd=SWdTeTlWUXZmMIY4My9lREU2L3RxZz09 Meeting ID: 944 1535 2385 Password: snpbs5
15.	S.9.3	Triastuti Rahayu, M.Si	Anita Tri Murniningsih	Join Zoom Meeting https://zoom.us/j/92383899298?pwd=Q3lRVHV5M1Q0eXVneUFxK0dKNWtjQT09 Meeting ID: 923 8389 9298 Password: snpbs5

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Susunan Panitia SNBS ke-V Tahun 2020	iii
Kata Pengantar	iv
Pendahuluan.....	v
Susunan Acara SNPBS ke-V Tahun 2020	vii
Daftar Kode Ruang Sidang Paralel dan Link Invitation	ix
Daftar Isi.....	xii

Materi Pemakalah Utama

<i>Self Regulated Learning</i> : Pembelajaran dan Tantangan pada Era Revolusi Industri 4.0 (Oleh: Siti Zubaidah)	1
Problematika Solusi: Publikasi Pembelajaran Biologi Masa Pandemi (Oleh: Parmin).....	20
Tren Perkembangan Penelitian Keanekaragaman Hayati untuk Pembangunan Berkelanjutan (Oleh: Cahyo Rahmadi).....	34

Artikel Pemakalah Paralel

Cortisol Analysis Of <i>Pterygoplichthys pardalis</i> From Ciliwung River. (Oleh: Adienda Yoesmah Zhafirah dan Riris Lindiawati Puspitasari).....	36
--	----

Infeksi Soil Transmitted Helminths Di Dataran Tinggi Bada, Kecamatan Lore Barat, Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah Tahun 2018. (Oleh: Anis Nur Widayati, Yuyun Srikandi, Risti, Nelfita, Intan Tolistiawaty dan Hayani Anastasia).....	40
--	----

Kajian Beberapa Tumbuhan Yang Digunakan Dalam Pembuatan Bahan Baku Nitroselulosa Propelan (Oleh: Arifa Fikriya Zaharol Muna, Fransisca Clodina Dacosta dan Sovian Aritonang).....	47
---	----

A Research To The Solar Coronal Initial Magnetic Dynamics Prior A Launch Of CME (Oleh: Bambang Setiahadi, Farahana Kamarudin, Sujito and Hari Wisodo)	56
--	----

Pemanfaatan Energi Surya Untuk Menggerakkan Pompa Pengolahan Air Banjir Portabel Menjadi Air Minum (Oleh: Benny Syahputra dan Nafiah)	62
--	----

Inventarisasi Tumbuhan Obat Di Kawasan Air Terjun Grojogan Sewu Tawangmangu Karanganyar Jawa Tengah (Oleh: Edwin Fajar Pambudi dan Efri Roziaty).....	66
--	----

Upaya Konservasi Ex-Situ Suku Zingiberaceae Dari Taman Nasional Bukit Barisan Selatan, Di Kebun Raya Liwa, Lampung Barat, Lampung (Oleh: Esti Munawaroh)	71
---	----

Analisis Faktor Abiotik Daerah Aliran Sungai Ciliwung, Depok (Oleh: Genta Hadela Dwi Putra, Hidayat Yorianta Sasaerila dan Irawan Sugoro)	87
--	----

Model Rancangan Penambangan Pasir Di Hulu Sungai Gunung Berapi Dalam Rangka Normalisasi Fungsi Sungai Yang Berwawasan Mitigasi Bencana Dan Konservasi Sumberdaya Air (Oleh: Gunawan Nusanto dan Nurkhamim).....	93
---	----

Sekolah Adiwiyata Untuk Menumbuhkan Perilaku Green Consumption Pada Warga Sekolah SMP Negeri 1 Wajak (Oleh: Hana Naqiyya Nada, Rhina Uchyani Fajarningsih dan Okid Parama Astirin)	101
--	-----

Ekologi Pohon Pinus (<i>Pinus merkusii</i>) Di Kawasan Hutan Girimanik, Desa Setren, Kecamatan Slogohimo, Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah (Oleh: Efri Roziaty dan Ichtia Aji Utomo).....	107
Hubungan Antara Tingkat Pendidikan Dan Pengetahuan Terhadap Sikap Masyarakat Dalam Konservasi Lahan Kering Di Kecamatan Selo (Oleh: Ida Ardiyaningrum, Sri Budiastuti dan Komariah).....	114
Faktor Lingkungan Abiotik Dan Kejadian Leptospirosis Pada Tikus Di Desa Lalombi Kabupaten Donggala Sulawesi Tengah (Oleh: Intan Tolistiawaty, Nurul Hidayah dan Anis Nur Widayati).....	119
Uji Awal Kemampuan <i>Acanthus montanus</i> Sebagai Fitoremediasi Detergen (Oleh: Mochammad Ilham dan Rony Irawanto)	124
Gambaran Indeks Entomologi Vektor Demam Berdarah Dengue Kabupaten Mamuju Utara Sulawesi Barat (Oleh: Murni, Malonda Maksud, Risti, Nelfita dan Hasrida Mustafa).....	135
Potensi Jamur Konsumsi Di Indonesia Sebagai Imunomodulator Guna Menjaga Sistem Imun Dalam Menghadapi COVID-19 (Oleh: Nilam Astari dan Efri Roziaty).....	141
Tingkat Kepadatan Jentik AEDES di Pemukiman Warga Endemis DBD Kecamatan Turikale Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan (Oleh: Nurul Hidayah, Octaviani Mesatoding, Yuyun Srikandi, Trijuni Wijatmiko dan Rina Isnawati).....	148
Nilai APTI (<i>Air Pollution Tollerance Index</i>) Tanaman Pengisi RTH Privat di Kecamatan Kemiling, Kota Bandar Lampung (Oleh: Rani Ismiarti Ergantara dan Emy Khikmawati)	153
Keanekaragaman Jenis Lichen Epifit Di Kawasan Cemoro Sewu Magetan (Oleh: Richa Putri Fatimaturrohman, dan Efri Roziaty)	159
Inventarisasi Tumbuhan Paku Terrestrial (<i>Pteridophyta</i>) Di Kawasan Hutan Girimanik Kecamatan Slogohimo Kabupaten Wonogiri Jawa Tengah (Oleh: Rio Abdi Nugroho dan Efri Roziaty).....	165
Keanekaragaman Rumput Di Kawasan Cemoro Sewu Magetan (Oleh: Rizky Ta'ziyah Pradani Sulaiman dan Efri Roziaty)	169
Desain Teknologi Akresi Mineral Untuk Upaya Konservasi Bambu Laut Secara Ek Situ (Oleh: Salasi Wasis Widyanto dan Ma'muri).....	177
Inventarisasi Tumbuhan Mangrove Dalam Rangka Rehabilitasi Hutan Bakau Di Pesisir Pantai Paojepe Desa Paojepe Kecamatan Keera Kabupaten Wajo Propinsi Sulawesi Selatan (Oleh: Sumanto).....	186
Dampak Fenomena Gerhana Matahari Cincin (GMC) Terhadap Perilaku Data Radiasi Matahari Hasil Observasi Lapan Pasuruan (26 Desember 2019) (Oleh: Toni Subiakto, Habib Khirzin A. Dan Jumadi)	191
Morfologi Dan Warna Organ Kantong Pada <i>Nepenthes gracilis</i> Korth (Oleh: Tri Handayani).....	197

Re-Inventarisasi Keanekaragaman Tanaman Air Dan Persebarannya Di Kebun Raya Purwodadi-LIPI (Oleh: Widayanti Nurma Hidayah, Mochammad Ilham dan Rony Irawanto).....	209
Pengaruh Pemberian Edukasi Gizi Terhadap Pola Makan Siswa Kelas VIII di SMP Widya Wacana 1 Surakarta (Oleh: Agnes Maria, Akhmad Mustofa, Yannie Asrie Widanti dan Nanik Suhartatik).....	219
Formulasi dan Uji Mutu Fisik Sediaan Gel Ekstrak Bekatul (<i>Oryza sativa</i> L.) (Oleh: Della Novia Inda Kharisma dan Cikra Ikhda Nur Hamidah Safitri)	228
Uji Aktivitas Formulasi Lotion Tabir Surya Ekstrak Bekatul Padi (<i>Oryza sativa</i> L.) (Oleh: Desi Karisma Safitri dan Cikra Ikhda Nur Hamidah Safitri).....	236
Formulasi Dan Penentuan Nilai SPF (Sun Protection Factor) Krim Dari Ekstrak Bekatul (<i>Oryza sativa</i>) (Oleh: Dita Nur Lailatul Fitria dan Cikra Ikhda Nur Hamidah Safitri)	247
Analisis Ketercukupan Perencanaan Pembelajaran Guru Sesuai Tuntutan Kurikulum 2013 Dan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Materi Sistem Pernapasan (Oleh: Dwi Astuti, Mohammad Masykuri dan Maridi Maridi)	257
Profil Soal Ulangan Biologi SMA di Kecamatan Kartasura Dari Perspektif HOTS (Oleh: Hariyatmi dan Annisa Rahma Luthfia).....	267
Uji Aktivitas Formulasi <i>Lip Balm</i> Dari Ekstrak Bekatul Padi (<i>Oryza sativa</i>) Sebagai Tabir Surya (Oleh: Ii Ro'ika Wijaya dan Cikra Ikhda Nur Hamidah Safitri)	276
Studi Pelaksanaan Praktikum Biologi di SMA Al Islam 1 Surakarta Tahun Pelajaran 2018/2019 (Oleh: Putri Agustina, Alanindra Saputra, Triyan Rifa'i Nur Rohmah, Eka Larasati Zulfa Pratiwi, Dinar Indriati Satiti dan W Riza Alvyah)	284
Potret Penguasaan Konsep Awal Mata Kuliah Protista Mahasiswa Biologi Universitas Negeri Malang (Oleh: Rahmat Saleh, Susriyati Mahanal, Siti Zubaidah dan Deny Setiawan).....	290
Formulasi Dan Uji Mutu Fisik Lotion Ekstrak Kunyit (<i>Curcuma domestica</i> Val.) (Oleh: Resita Sugiharto dan Dr. Cikra Ikhda Nur Hamidah Safitri).....	296
Formulasi dan Penentuan Nilai Spf (<i>Sun Protection Factor</i>) Bedak Padat Ekstrak Bekatul (<i>Oryza sativa</i>) (Oleh: Rika Yulianti dan Cikra Ikhda Nur Hamidah Safitri).....	306
Formulasi Dan Uji Mutu Fisik Ekstrak Kunyit (<i>Curcuma domesticae</i> Val.) Sebagai Bedak Padat (Oleh: Rohmatul Izza dan Cikra Ikhda Nur Hamidah Safitri)	317
Pengaruh Model Pembelajaran <i>Think Talk Write</i> Terhadap <i>Writing Activity</i> dan Kemampuan Analisis Peserta Didik Kelas XI MIPA SMA N 1 Gabus-Purwodadi Pada Materi Sistem Ekskresi Manusia (Oleh: Ruli Noor Muhaini)	327
Formulasi dan Uji Aktivitas Tabir Surya Gel Rambut Ekstrak Bekatul Padi (<i>Oryza sativa</i>) (Oleh: Siddiq Ibrahim dan Cikra Ikhda Nur Hamidah Safitri)	336

Analisis Kemampuan Pengembangan Penulisan Modul Materi SMA Terintegrasi <i>Self Assessment</i> Pada Calon Guru Biologi Di Kota Sukabumi (Oleh: Sistiana Windyariani dan Aa Juhanda)	346
Motivasi Membaca Mahasiswa Biologi Universitas Negeri Makassar (Oleh: Sitti Saenab, Siti Zubaidah, Susriyati Mahanal, Sri Rahayu Lestari dan Suriya Satar).....	357
Pengembangan <i>E-Book</i> Berbasis Android Tentang Pencemaran Lingkungan Dan Pengelolaan Limbah Sebagai Media Pembelajaran Biologi Bagi Siswa SMA/MA Kelas X (Oleh: Vemmy Sukma Triana dan Eka Sulistiyowati).....	363
Peran Edukasi Gizi Terhadap Pengetahuan, Perilaku dan Sikap Konsumsi Remaja Di SMK Bhinneka Karya Simo Boyolali (Oleh: Warjito, Akhmad Mustofa dan Nanik Suhartatik).....	382
Uji Stabilitas Fisika Hand Sanitizer Antiseptik Berbasis Daun Stevia Dan Kulit Nanas (<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.) (Oleh: Muhammad Rifki Maulana, Nurul Diah Ariningrum, Bety Anisa Dwi Nurjanah dan Kun Harismah)	391
Seleksi Primer Rapd Untuk Autentikasi Kumis Kucing (<i>Orthosiphon aristatus</i> (Blume) Miq.) (Oleh: Dyah Subositi, Anshary Maruzy dan Nur Rahmawati Wijaya)	398
Kondisi Lingkungan Rumah Sakit Berdasarkan Angka Kuman Udara Ruang Rawat Inap (Oleh: Juni Praptiwi, Setyo Sri Rahardjo dan Sunarto)	404
Identifikasi Morfologi Dan Pertumbuhan Bakteri Pada Cairan Terfermentasi Silase Pakan Ikan (Oleh: Adeline Kusuma Wardhani, Jacob L.A.Uktolseja, dan Djohan).....	411
Uji Orgonaleptik Dan Uji Fisik Terhadap Obat Kumur Herbal Stevia Dan Kopi Robusta (Oleh: Shafira Putri Aliantrie, Agung Rifai Windi Astanto, Luthfia Dyah Puspita Wulansari dan Kun Harismah).....	420
Pemanfaatan Ekstrak Daun Tembelekan Dengan Penambahan Ekstrak Daun Kemangi Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk Dengan Berbagai Konsentrasi (Oleh: Umi Muslikah Nur Hidayati dan Aminah Asngad).....	425
Deteksi Dini Di Lingkungan Rumah Yang Tidak Terawat Sebagai Reservoir <i>Aedes spp.</i> Di Perumahan Kota Banjarbaru (Oleh: Muhamat, RC. Hidayat Soesilohadi, Suwarno Hadisusanto dan Sitti Rahmah Umniyati).....	430
Keragaman Tumbuhan Sebagai Sumber Pakan Monyet Ekor Panjang (<i>Macaca fascicularis</i> Raffles) di Kawasan Wisata Cikakak Wangon (Oleh: Erie Kolya Nasution dan Siti Rukayah).....	439
Variasi Kelembaban Vertikal Sampai Ketinggian 10 Km Di Pameungpeuk, Garut, Jawa Barat, Dari Data Observasi (23/8/2019) (Oleh: Toni Subiakto dan Dian Yudha Risdianto)	444
Mengkaji Cara Kerja Penakar Curah Hujan Digital Pada Alat <i>Automatic Weather Station</i> (AWS) Di Lapan Pasuruan (Oleh: Toni Subiakto dan Noer Abdillah Sahri Noto Soepeno Ninoi)	449

Formulasi Permen Jeli Kulit Buah Naga Dengan Ekstrak Stevia; Uji Vitamin C, Kadar Air Dan Kadar Abu (Oleh: Zahrial Satria, Novi Handayani, Andini Indriasih dan Kun Harismah).....	454
Efektivitas Antibakteri Ekstrak Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>) Dan Daun Stevia Sebagai Obat Kumur Non Etanol (Oleh: Luthfia Dyah Puspita Wulansari, Shafira Putri Aliantrie, Agung Rifai Windi Astanto dan Kun Harismah)	459
Uji Sensoris Kertas Karton Dengan Bahan Dasar Serbuk Gergaji Kayu Jati Dan Daun Gajahan Dengan Penambahan NaOH dan Pewarna Alami (Oleh: Utami Widi Astuti dan Aminah Asngad)	465
Pendekatan Permodelan Untuk Program Reintroduksi Tumbuhan Langka Terancam Kepunahan (Oleh: Angga Yudaputra)	471
Pengaruh Media MS dan VW Terhadap Pertumbuhan <i>Planlet</i> Anggrek Bulan (<i>Phalaenopsis amabilis</i> L. Blume) Setelah <i>Transplanting</i> (Oleh: Azura Muzdalifah Istiqomah, Nintya Setiari dan Yulita Nurchayati)	476
Uji Produktivitas Jati (<i>Tectona grandis</i> L.f) Umur 6 Bulan Di Gunung Kidul Yogyakarta (Oleh: Sugeng Pudjiono, Hamdan Adma Adinugraha dan Muhammad Anis Fauzi).....	481
Penurunan Kadar Kromium (VI) Pada Limbah Batik Desa Giriloyo Imogiri Menggunakan Serbuk Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>) (Oleh: Barinta Widaryanti dan Evika Laksmasari)	486
Efektivitas Ekstrak Daun Tembelekan Dan Ekstrak Daun Jeruk Purut Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk Dengan Berbagai Konsentrasi (Oleh: Akmalia Riskiana Safitri dan Aminah Asngad)	491
Nilai APTI (<i>Air Pollution Tolerance Index</i>) Tanaman Pengisi RTH Privat Di Kecamatan Kemiling, Kota Bandar Lampung (Oleh: Rani Ismiarti Ergantara dan Emy Khikmawati)	496
Cortisol Analysis Of <i>Pterygoplichthys pardalis</i> From Ciliwung River (Oleh: Adienda Yoesmah Zhafirah dan Riris Lindiawati Puspitasari)	502
Uji Efektivitas Gel <i>Hand Sanitizer</i> Sebagai Antiseptik Tangan Berbasis Ekstrak Daun Trembesi (<i>Albizia saman</i> (Jacq.) Merr) Dan Stevia (Oleh: Nurul Diah Ariningrum, Bety Anisa Dwi Nurjanah, Muhammad Rifki Maulana dan Kun Harismah)	506
Uji Organoleptik dan pH Dari Obat Kumur Herbal Daun Stevia Dan Jeruk Siam (Oleh: Agung Rifai W.A., Luthfia Dyah P. W., Shafira Putri A. dan Kun Harismah).....	514
Aktivitas Kombinasi Ekstrak Daun Sirih Hijau Dan Kunyit Terhadap <i>Candida albicans</i> Secara Mikrodilusi (Oleh: Siti Badriyah dan Cikra Ikhdha Nur Hamidah Safitri).....	519
Material Untuk Transduser Mesin USG (Oleh: M. Rosyid Ridlo)	527
Perkembangan Riset MEA untuk PEMFC (Oleh: M. Rosyid Ridlo)	531

Kualitas Pupuk Organik Dari Limbah Sayuran Secara Vermicomposting Menggunakan <i>Lumbriscus terrestris</i> Dan Ulat Hongkong Dengan Penambahan Darah Sapi (Oleh: Aminah Asngad, Rudi Santoso dan Desi Kurniasari).....	537
Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Daun Sirih Hijau Dan Buah Asam Jawa Terhadap <i>Salmonella typhi</i> Secara Mikrodilusi (Oleh: Iis Windriani dan Cikra Ikhda Nur Hamidah Safitri).....	545
Uji Aktivitas Antidiabetes Kombinasi Ekstrak Herba Sambiloto Dan Daun Sirih Hijau Pada Mencit (Oleh: Peggy Aprillia dan Cikra Ikhda Nur Hamidah Safitri).....	553
Umbi Kentang Hitam Sebagai Media Alternatif Pertumbuhan Bibit F0 Jamur Tiram Dan Jamur Merang (Oleh: Suparti dan Farid Nur Yusron).....	562
Efektivitas Ekstrak Daun Tembelean Dengan Penambahan Daun Cengkeh Dalam Bentuk <i>Spray</i> Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Nyamuk (Oleh: Devita Nur Cahyani dan Aminah Asngad).....	568
Kualitas Warna Alami Batik Dari Daun Dan Kulit Buah Beberapa Tanaman Dengan Variasi Lama Perendaman (Oleh: Titik Suryani, Agnes Rindi Dila AS dan Andika Dwi Prasetyo)	573
Desain Teknologi Akresi Mineral Untuk Upaya Konservasi Bambu Laut Secara Eksitu (Oleh: Salasi Wasis Widyanto dan Ma'muri).....	580
Konten Dan Aktivitas Diklat Untuk Guru Ilmu Pengetahuan Alam Dalam Mengembangkan Pembelajaran Berpikir Kritis (Oleh: Asep Agus Sulaeman).....	589
Catatan Musim Berbunga, Berbuah Dan Perkecambahan Biji <i>Rouwolfia serpentina</i> (L.) Benth (Oleh: Inggit Puji Astuti).....	597
Pengaruh Pengadukan, Konsentrasi, Dan Jenis Pelarut Kitosan Terhadap Karakterisasi Nanopartikel Kurkumin Dari Ekstrak Temulawak (<i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb) Dengan Metode Gelasi Ionik (Oleh: Pratiwi Ayu Syahbani, Windy Aprilia Putri Wibowo, Ataya Azura Farinda dan Hamid Abdillah).....	604
Aktivitas Kombinasi Ekstrak Daun Sirih Hijau Dan Buah Asam Jawa Terhadap <i>Candida albicans</i> Secara Mikrodilusi (Oleh: Sherlyn Maulita Hidayat dan Cikra Ikhda Nur Hamidah Safitri).....	611
Uji Formulasi Gel Hand Sanitizer Berbasis Ekstrak Daun Salam (<i>Syzygium polyanthum</i>) Dan Daun Stevia Sebagai Antiseptik Tangan (Oleh: Bety Anisa Dwi Nurjanah, Nurul Diah Ariningrum, Muhammad Rifki Maulana dan Kun Harismah).....	621
Efektivitas Ekstrak Daun Tembelean Dengan Penambahan Ekstrak Daun Serai Wangi Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk (Oleh: Hesty Widyastuti dan Aminah Asngad)	626
Formulasi Dan Uji Aktivitas Sediaan Gel Shampoo Antiketombe Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i> L.) Terhadap <i>Candida albicans</i> (Oleh: Gadis Narulita Mardiana dan Cikra Ikhda Nur Hamidah Safitri)	630

Keragaman Tikus Di Daerah Endemis Schistosomiasis Di Kecamatan Lore Barat, Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah (Oleh: Malonda Maksud, Hayani Anastasia, Samarang, Intan Tolistiawaty dan Ade Kurniawan).....	641
Pengaruh Pemberian Pakan Kentang Terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Sapu–Sapu (<i>Pterygoplichthys pardalis</i>) Dan Kualitas Air Akuarium Pemeliharaan (Oleh: Sheren Nur Amalia, Dewi Elfidasari dan Irawan Sugoro).....	646
Efektivitas Anti Nyamuk Bakar berbagai Merk terhadap <i>Aedes Aegypti</i> (Oleh: Hasrida Mustafa, Malonda Maksud, Risti, Anis Nur Widayati dan Murni)	654
Gambaran Indeks Entomologi Vektor Demam Berdarah Dengue Kabupaten Mamuju Utara Sulawesi Barat (Oleh: Murni, Malonda, Risti, Nelfita dan Hasrida Mustafa).....	659
Morfologi Otot Pectoralis Ayam Petelur [<i>Gallus gallus gallus</i> (Linnaeus, 1758)] Betina Setelah Pemberian Infusa Buah Kurma (<i>Phoenix dactilifera</i> L.) (Oleh: Ria Oktafianti dan Hendry T.S.S.G. Saragih)	664
Infeksi <i>Soil Transmitted Helminths</i> Di Dataran Tinggi Bada, Kecamatan Lore Barat, Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah Tahun 2018 (Oleh: Anis Nur Widayati, Yuyun Srikandi, Risti, Nelfita, Intan Tolistiawaty dan Hayani Anastasia).....	672
Identifikasi Echinoidea Di Pantai Krakal Gunung Kidul Yogyakarta (Oleh: Dwi Setyo Astuti dan Ruslan).....	679
Detection Of Cytochrome B Pork In Packaged Meatball From traditional Markets Around Jakarta (Oleh: Allen Nurul Kurniah, Riris Lindiawati Puspitasari dan Analekta Tiara Perdana)	685
Kajian Aspek Biologi dan Status Kepunahan Ikan Pari yang Diperdagangkan Di TPI Pantai Utara Jawa Tengah (Oleh: Ning Setiati, Novita Ayu Lestari, Partaya dan Bambang Priyono).....	690
Pengaruh Pemberian Pakan Mentimun Terhadap Laju Pertumbuhan Ikan Sapu-Sapu (<i>Pterygoplichthys pardalis</i>) dan Kualitas Air Di Akuarium Pemeliharaan (Oleh: Dina Nabilah, Dewi Elfidasari dan Irawan Sugoro).....	699
Detection Of Pig Cytochrome B In Beef Sausage Found In Traditional Markets Around Jakarta (Oleh: Astria Prastika Dewi, Riris Lindiawati Puspitasari dan Analekta Tiara Perdana)	706
Aplikasi Truss Morphometrics Untuk Karakterisasi Morfologi Udang Putih (<i>Penaeus indicus</i> dan <i>P. merguensis</i>) (Oleh: A E Pulungsari, Dian Bhagawati dan Elly Tuti Winarni).....	711
Deskripsi Miskonsepsi Pada Struktur dan Fungsi Sel Prokariotik dan Eukariotik Materi Archaeobacteria dan Bakteri di SMA Negeri 1 Wonosari TA 2018/2019 (Oleh: Endang Setyaningsih dan Alfyan Prastika Sari)	717
PCK (<i>Pedagogical Content Knowledge</i>) Guru IPA Kelas VII SMP Negeri Se-Kecamatan Kartasura Tahun Ajaran 2019/2020 (Oleh: Dimar Mizanudin Robani dan Putri Agustina)	725

Potensi Nanokomposit Sengoksida-Perak (ZnO-Ag) Metode Gelombang Mikro Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri <i>Escherichia coli</i> Penghasil <i>Extended Spectrum Beta Lactamases</i> (ESBLs) (Oleh: Yulianto Ade Prasetya, Khoirun Nisyak dan A'yunil Hisbiyah).....	729
Deteksi Virus <i>Avian influenza</i> Pada Ayam Pedaging Komersial Yang Di Suplementasi <i>Water Additive</i> (Oleh: Rina Isnawati, I Putu Cahyadi Putra, Rina Dwi Susiani, Hastari Wuryastuti dan R. Wasito).....	735
Ketahanan dan Kelulushidupan <i>Amblyseius deleoni</i> Terhadap Berbagai Rentang Temperatur Inkubasi (Oleh: Bambang Heru Budianto dan Rokhmani)	744
Analisis Organoleptik dan Kadar Gula Produk Permen Jeli Ubi Ungu Dengan Ekstrak Stevia (Oleh: Andini Indriasih, Zahrial Satria, Novi Handayani dan Kun Harismah)	750
Status Gizi Berdasarkan Nilai Indeks Massa Tubuh Pada Siswa SDN Cempaka Putih 01 Jakarta (Oleh: Etty Widayanti dan Yenni Zulhamidah)	756
Identifikasi Risiko dan Peluang Pengendaliannya di Laboratorium Biologi Molekuler BBPPBPTH (<i>Risk Assement And Opportunity Control In Bbppbpth Molecular Biology Laboratororium</i>) (Oleh: Jayusman).....	761
Analisis Bilateral Simetri Kepiting <i>Albunea symmysta</i> Berdasarkan Morfometrik dan Meristik (Oleh: Dian Bhagawati, Agus Nuryanto dan D.P.H. Handayani)	771
Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd) Dan Timbal (Pb) Dalam Tempuyung (<i>Sonchus arvensis</i> L.) (Oleh: Rohmat Mujahid, Dyah Subositi).....	783

SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek) Ke-5 2020

Tema: "Isu-Isu Strategis Sains, Lingkungan, dan Inovasi Pembelajarannya"

Waktu: Sabtu, 11 Juli 2020

Penyelenggara: Prodi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta

ISSN: 2685-8770 (online)

Website Seminar: <http://snpbs.ums.ac.id>

Prosiding Terbit: 10 November 2020

ANALISIS BILATERAL SIMETRI KEPITING *Albunea symmysta* BERDASARKAN MORFOMETRIK DAN MERISTIK

¹Dian Bhagawati, ¹Agus Nuryanto, ¹D.P.H. Handayani

¹Fakultas Biologi UNSOED
Email: bhagawatisoediro@gmail.com

Abstrak

Kajian performa bilateral simetri berdasarkan morfometrik standar dan meristik telah dilakukan terhadap kepiting *Albunea symmysta* dari pantai Parangkusumo dan Cilacap. Penelitian menggunakan metode survei dan pengambilan sampel secara purposive sampling. Pengukuran dilakukan terhadap antennula dan dactylus pereopod I, sedangkan penghitungan dilakukan terhadap jumlah duri anterolateral serta segmen antenna. Karakter meristik dianalisis deksriptif berdasarkan nilai minimal, maksimal, rata-rata dan standar deviasi. Terhadap data morfometri dilakukan uji T. Hasil penelitian menunjukkan adanya variasi morfometrik dan meristik pada performa kepiting dari kedua lokasi pengambilan sampel dan ketidaksimetrisan morfometrik lebih banyak dialami dibandingkan meristik. Munculnya perbedaan pertumbuhan bilateral yang terjadi pada kepiting tersebut kemungkinan berkaitan dengan kondisi genetis, kendala lingkungan dan tekanan predator.

Kata kunci: *Albunea symmysta*, bilateral simetri, morfometrik, meristik, pantai Parangkusumo dan Cilacap

1. PENDAHULUAN

Simetrisme tubuh suatu organisme menjadi salah satu bagian yang menarik saat melakukan pengamatan performa morfologi kualitatif maupun kuantitatif. Hal itu akan menjadi semakin bermakna apabila ditelaah lebih mendalam melalui berbagai pendekatan. Mengingat ketidaksimetrisan tubuh yang dialami suatu organisme dapat memberikan informasi penting dalam mempelajari proses evolusi dan status taksonomi suatu spesies.

Studi tentang struktur simetris tubuh memberikan kontribusi penting bagi kajian biologi evolusi. Penelitian terkait dengan evolusi simetri morfologi antara lain mengkaji tentang variasi pada bagian tubuh yang diulang, seperti fluktuasi asimetri, dan cara tersebut telah banyak digunakan untuk penelitian dalam biologi evolusi (Møller & Swaddle, 1997; Klingenberg, 2010; Graham *et al.*, 2010; Savriama & Klingenberg, 2011). Fluktuasi asimetri dapat dilihat sebagai ukuran instabilitas perkembangan (Klingenberg, 2003) dan telah dikaitkan dengan ukuran stres lingkungan (Saucède *et al.*, 2006), hibridisasi (Alibert & Auffray, 2003; Mikula & Macholán, 2008), atau kebugaran (Lens *et al.*, 2007). Di dalam konteks yang berbeda, fluktuasi asimetri juga dapat digunakan untuk menyelidiki asal perkembangan dalam integrasi morfologis (Klingenberg, 2003, 2008, 2009, 2010). Kajian terhadap fluktuasi asimetri juga merupakan salah satu pendekatan yang dapat ditempuh dalam melakukan estimasi studi genetika pada suatu populasi species. Evaluasi karakter dari suatu populasi dapat dilakukan dengan studi analisis protein (protein elektroforesis) (Taniguchi & Sugama, 1990) ataupun melalui studi morfometrik (Taniguchi & Sugama, 1990; Abulias & Bhagawati, 2012).

Menurut Rohlf & Marcus (1993) morfometri merupakan metode pengukuran yang umumnya terdiri atas panjang, lebar, dan jarak tertentu dengan rasio dari struktur tertentu. Metode morfometrik diperlukan ketika seseorang menggambar dan membandingkan bentuk. Variabel yang biasa digunakan dalam pengukuran morfometrik yaitu berupa jarak yang diukur pada suatu organisme.

Selama ini hewan Decapoda merupakan kelompok yang secara akurat telah mampu menjadi model untuk mengevaluasi variasi ukuran dan bentuk tubuh serta dactyl, melalui morfometrik geometrisnya (Trevisan *et al.*, 2012; Alencar *et al.*, 2014; Spani & Scalici, 2018; Spani *et al.*, 2020). Namun sejauh ini, tidak terdapat metode umum untuk analisis bentuk dari jenis-jenis simetri (Savriama & Klingenberg, 2011).

Kepiting *Albunea symmysta* merupakan Crustacea yang hidup dengan cara membuat liang di dalam pasir, pada daerah pasang surut dan mendiami sebagian besar pantai tropis (Srinivasan

et al., 2012). Kepiting tersebut telah dilaporkan ditemukan di beberapa wilayah pesisir di Indonesia (Mashar *et al.*, 2014; Bhagawati *et al.*, 2016; Pramithasari *et al.*, 2017). Kepiting Yutuk mempunyai nilai ekologis, yaitu berperan sebagai konsumen tingkat pertama dalam rantai makanan di ekosistem intertidal pantai berpasir (Wardiatno *et al.*, 2015) serta mampu mengakumulasi logam berat sehingga dapat berperan sebagai bioindikator di perairan pantai berpasir (Boere *et al.*, 2011). Masyarakat di sekitar pesisir pantai selatan Pulau Jawa, memberikan nama kepiting ini dengan sebutan 'Yutuk Kethek' yang menjadi salah satu bahan baku makanan ringan khas pesisir (Bhagawati *et al.*, 2016a; 2016b).

Suatu penelitian telah dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis karakteristik bilateral simetris pada kepiting *A. symmysta* utamanya mengamati ukuran antennula, pereopod pertama, jumlah duri anterolateral, serta jumlah segmen antenna. Data dan informasi yang diperoleh diharapkan mampu memberikan gambaran tentang variasi morfologi intraspecies pada kepiting tersebut, sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam penelitian lebih lanjut terkait dengan pemanfaatan dan pengelolaannya.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Materi, Waktu dan Tempat Penelitian

Bahan yang digunakan adalah kepiting *A. symmysta* hasil tangkapan dari Pantai Parangkusumo dan pantai Sidayu Cilacap, air tawar untuk membilas kepiting, dan alkohol 70% untuk mengawetkan kepiting. Alat yang digunakan berupa sorok bambu untuk menangkap kepiting, kantong plastik untuk menampung kepiting di lapang, stoples kaca untuk koleksi spesimen, bak preparat, penggaris, kaliper digital dengan ketelitian 0,01mm, kertas milimeter, pinset, kaca pembesar, mikroskop binokuler, keranjang plastik, kertas tissue, alat tulis, *ballpoint*, botol plastik, kamera digital, dan kertas label.

Pengambilan sampel dilakukan di Kawasan pesisir Pantai Parangkusumo Yogyakarta dan pesisir Pantai Sidayu Cilacap, pada periode Mei-Juli 2019. Pengamatan morfologi kepiting dilakukan di Laboratorium Taksonomi Hewan Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman.

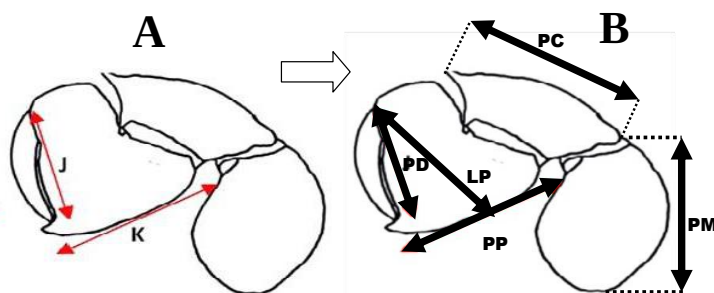
2.2. Pengambilan Sampel

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu survei dengan pengambilan sampel secara *purposive random sampling*. Jumlah sampel yang diamati dari masing-masing lokasi sebanyak 60 ekor. Sampel ditangkap dengan bantuan alat tangkap *sorok* bambu. Penangkapan kepiting dibantu oleh nelayan setempat. Sampel diambil sejajar garis pantai, menyusuri pantai sepanjang 500 m. Pengambilan sampel pada masing-masing lokasi dilakukan sebanyak dua kali dengan interval waktu dua minggu.

2.2.1. Preparasi sampel

- a. Kegiatan di Lapang
 - 1) Kepiting *Albunea* yang tertangkap didokumentasikan (difoto) dalam keadaan hidup. Dipilih individu yang memiliki ekstremitas masih lengkap. Pemotretan dilakukan di atas kertas berskala atau di atas kertas polos dengan warna kontras yang dilengkapi penggaris (pembanding ukuran).
 - 2) Spesimen kepiting dalam kondisi hidup dibawa ke Laboratorium dengan menggunakan keranjang plastik yang berisi pasir lembab.
 - 3) Sesampai di laboratorium sampel dikeluarkan dari keranjang plastik, dimasukkan ke dalam baskom plastik, kemudian dibilas menggunakan air tawar.
 - 4) Sampel yang sudah bersih, dimasukkan ke dalam stoples kaca yang berisi alkohol 70%, untuk diamati lebih lanjut
- b. Kegiatan di Laboratorium

Karakterisasi morfometri kepiting *A. symmysta* mengacu pada Kumar *et al.* (2018), Pramithasari *et al.* (2017) dan Serene & Umali (1965) yang dimodifikasi. Bagian tubuh yang diukur meliputi bagian karapas, antennula dan dactylus pereopod pertama. Dilakukan modifikasi dalam mengukur pereopod pertama, yaitu dilakukan pengukuran panjang dactylus, (PD), carpus (PC) dan merus (PM) (Gambar 1). Penghitungan dilakukan terhadap jumlah duri anterolateral kanan dan kiri, serta segmen pada flagellum antena kanan dan kiri.



Gambar 1. Morfometri Pereopod Pertama

Keterangan: A. Kumar *et al.*(2018); B. modifikasi Kumar *et al.*(2018); PD (Panjang Dactylus); PP (Panjang Propodus); LP (Lebar Propodus); PC (Panjang Carpus); PM (Panjang Merus)

2.2.2. Analisis Data

Hasil pengamatan meristik yang berupa jumlah duri anterolateral kanan dan kiri, serta segmen pada *flagellum antena* kanan dan kiri dianalisis deksriptif berdasarkan perhitungan nilai minimal, maksimal, rata-rata dan standar deviasi menggunakan program Excel 2013. Pengamatan morfometri dilakukan secara standar terhadap panjang antennula, Panjang Dactylus (PD); Panjang Propodus (PP); Lebar Propodus (LP); Panjang Carpus (PC); dan Panjang Merus (PM). Data hasil pengukuran panjang *antennula* dan segmen pada pereopod pertama, dirasiokan dengan panjang carapace, kemudian dianalisis dengan *Independent sampel T test*, menggunakan aplikasi SPSS. Menurut Sujarweni (2015), *Independent sampel T test*, difungsikan untuk membandingkan rata-rata dari dua group, yang tidak berhubungan antara satu dengan yang lain. Persentase kondisi simetri bilateral dihitung berdasarkan jumlah individu yang memiliki meristik dan morfometri seimbang kanan-kiri dibandingkan seluruh jumlah sampel.

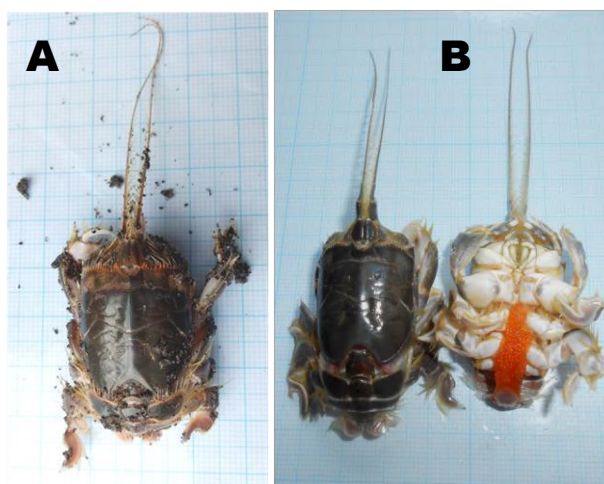
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kepiting yang diamati dalam penelitian ini berjenis kelamin betina, karena sebagian besar yang tertangkap adalah betina. Pengenalan jenis kelamin pada *A. symmysta* didasarkan pada bentuk telson. Kepiting jantan mempunyai telson berbentuk seperti spatula agak oval, sedangkan kepiting betina mempunyai telson berbentuk oval. Kondisi dimorfisme seksual tersebut juga telah digunakan oleh Marimuthu *et al.* (2015) dan Bhagawati (2016a, 2016b), untuk membedakan jenis kelamin pada kepiting *A. symmysta*.

Menurut Marimuthu *et al.* (2015) bentuk telson kepiting *Albunea* betina adalah *flattened to ovate* dan bentuk pada jantan adalah *spatulate*. Bhagawati *et al.*(2016b) menyatakan bahwa pleopod pada *A. symmysta* jantan tidak berkembang (rudimenter), ukurannya relatif pendek, ujung telson membulat, bagian marjin terdapat setae agak kaku. Di bagian dalam dari telson pada kepiting betina terdapat tiga pasang pleopod yang berukuran kecil dan relatif panjang, serta merupakan tempat melekatnya telur.

Performa morfologi kepiting *A. symmysta* dari pantai Parangkusumo Yogyakarta dan pantai Sidayu Cilacap, menunjukkan kesamaan (Gambar 2). Bentuk carapace hampir segi empat dengan permukaan rata, terdapat *carapace groove* (CG), yang merupakan alur pada

permukaan karapas, berjumlah 11 buah. Alur pada carapace tersebut membentuk ornamen yang menyerupai sketsa wajah monyet, sehingga masyarakat di pesisir Cilacap menyebut kepiting itu sebagai Yutuk Kethek (Bhagawati *et al*, 2016a, 2016b)



Gambar 2. Kepiting *A.symmysta* dari Pantai Parangkusumo (A) dan Pantai Cilacap (B)

Karakter morfologi penunjuk spesies pada kepiting Albunea, diantaranya adalah bentuk tangkai mata (*ocular peduncle*) (Serene & Umali, 1965). Berdasarkan hasil pengamatan pada bagian anterior tubuh, terlihat adanya *ocular plate* berbentuk triangular, dan *ocular peduncle* dengan tangkai relatif lebar, terdapat antenna dan antenula, ukuran antenula sangat panjang. Frontal margin carapace terdapat duri anterolateral. Bagian cephalothorax, terdapat maksila, maksilula, maksiliped dan empat pasang pereopod. Masing-masing pereopod terdiri atas beberapa bagian yaitu merus, carpus, propodus, dan dactylus.

Performa *A.symmysta* yang diamati untuk mengetahui keseimbangan antara bagian kiri-kanan pada penelitian ini adalah meristik dan morfometrik. Pengamatan meristik bilateral dilakukan terhadap duri anterolateral dan segmen antenna. Pengukuran morfometrik dilakukan terhadap panjang antenula, dengan pertimbangan bahwa bagian tubuh tersebut merupakan karakter spesifik dari kepiting *A.symmysta*. Menurut Bhagawati *et al.*, (2016b), salah satu ciri yang menonjol pada kepiting tersebut adalah mempunyai antenula yang berukuran relatif lebih panjang, dibandingkan dengan anggota Hippidae yang lainnya. Sementara itu, pengukuran terhadap pereopod pertama, dilakukan karena bagian tubuh itu, juga menjadi salah satu karakter pembeda di tingkat familia pada Hippidae. Lebih lanjut Bhagawati *et al.* (2016a) menjelaskan bahwa performa dactylus pereopod pertama ini, secara dikotomis dapat digunakan untuk memisahkan antara kelompok Albuneidae dengan Hippidae.

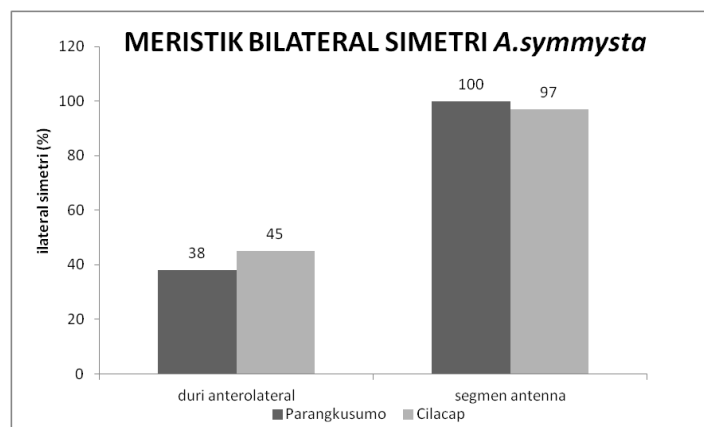
Pengamatan meristik pada duri anterolateral dan segmen antenna serta morfometrik pada antenula dan dactylus yang dilakukan terhadap kepiting *A.symmysta*, sebagai dasar untuk mengetahui terjadinya kondisi asimetri bilateral, merupakan langkah yang tepat. Menurut Poore (2004), pada Decapoda, selain dactylus terdapat bagian lain yang mampu menunjukkan kondisi asimetri. Carapace kepiting dapat mengalami kondisi asimetris, diantaranya pada bagian anterolateral.

Asimetri bilateral pada meristik dan morfometrik yang dialami oleh kepiting *A.symmysta* asal Cilacap maupun Parangkusumo, tidak menunjukkan adanya dominansi ukuran di salah satu posisi. Artinya bahwa kelebihan atau kekurangan pada meristik maupun morfometrik yang dialami oleh *A.symmysta*, memiliki peluang yang sama untuk muncul pada sisi tubuh bagian kiri atau kanan. Ringkasan hasil pengamatan asimetri meristik dan morfometrik bilateral, terangkum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kondisi Asimetri Meristik dan Morfometrik Bilateral pada *A.symmysta* dari Pantai Parangkusumo dan Cilacap

Lokasi	Karakter morfologi		Keterangan
Parangkusumo	meristik	Duri anterolateral	Kanan jumlah lebih banyak
		Segmen antenna	Kiri-kanan jumlah sama
		Panjang antennula	Kanan lebih panjang
	morfometri	Panjang Dactylus (PD)	Kiri lebih panjang
		Panjang Propodus (PP)	Kiri lebih panjang
		Lebar Propodus (LP)	Kiri lebih lebar
		Panjang Carpus (PC)	Kanan lebih panjang
		Panjang Merus (PM)	Kiri lebih panjang
Cilacap	meristik	Duri anterolateral	Kanan lebih banyak
		Segmen antenna	Kanan lebih banyak
		panjang antennula	Kanan lebih panjang
	morfometri	Panjang Dactylus (PD)	Kanan lebih panjang
		Panjang Propodus (PP)	Kanan lebih panjang
		Lebar Propodus (LP)	Kiri lebih lebar
		Panjang Carpus (PC)	Kiri lebih panjang
		Panjang Merus (PM)	Kiri lebih panjang

Hasil perhitungan terhadap persentase keping yang mengalami kondisi asimetri bilateral, menunjukkan bahwa keping dari pantai Cilacap memiliki duri anterolateral kiri dan kanan yang berjumlah sama persentasenya lebih tinggi (45%) daripada keping asal pantai Parangkusumo (38%). Seluruh sampel asal pantai Parangkusumo, memiliki segmen antenna kiri dan kanan yang sama (100%), sedangkan keping asal pantai Cilacap hanya 97% yang memiliki jumlah segmen antenna yang sama (Gambar 3). Informasi yang dapat diperoleh dari hasil ini yaitu keping dari pantai Cilacap dan pantai Parangkusumo, telah mengalami asimetri meristik bilateral pada duri anterolateral. Selain itu, keping asal Cilacap juga telah mengalami asimetri meristik bilateral pada segmen antenna.

**Gambar 3.** Persentase Meristik Bilateral Simetri pada *A.symmysta* asal Pantai Parangkusumo dan pantai Cilacap

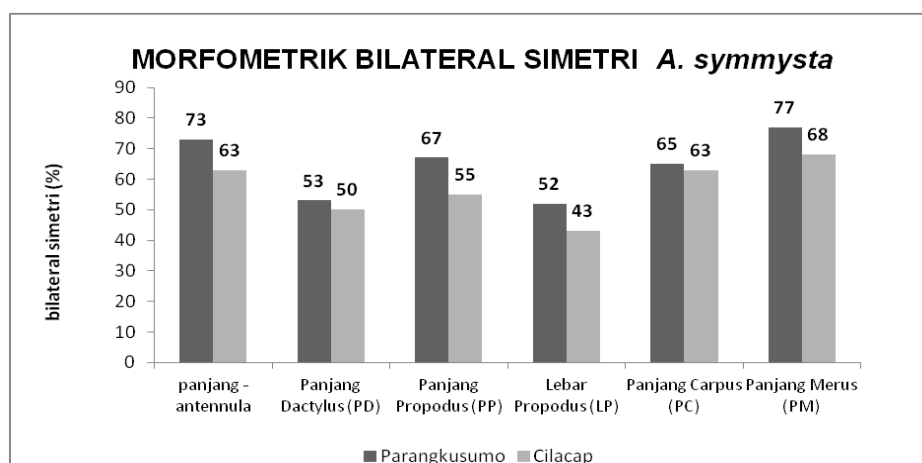
Hasil pengamatan terhadap jumlah duri anterolateral pada *A.symmysta* dari kedua lokasi pengambilan sampel menunjukkan kisaran jumlah yang relatif lebih kecil bila dibandingkan dengan keping sejenis yang ditemukan oleh Boyko (2002), yaitu berkisar antara 9-17 buah. Duri anterolateral asimetris, dari seluruh sampel yang diperiksa, memiliki kombinasi jumlah yang beragam, terdapat 14 kombinasi jumlah duri kiri dan kanan pada keping asal Cilacap, dan 17 kombinasi pada keping asal pantai Parangkusumo. Jumlah duri anterolateral kiri-kanan yang tidak seimbang, diantaranya adalah 7:10 (1,7%) yang dialami oleh keping asal

Parangkusumo, dan berjumlah 9: 12(1,7%), yang dialami oleh kepiting asal Cilacap. Banyaknya variasi kombinasi jumlah duri anterolateral kiri-kanan, menyebabkan nilai presentase asimetri bilateral yang dialami oleh kepiting dari Parangkusumo lebih besar (62%), dibandingkan dengan yang berasal dari Cilacap, yaitu 55%.

Bagian lain dari tubuh kepiting yang dihitung, adalah segmen antenna. Seluruh kepiting asal pantai Parangkusumo memiliki segmen antenna kanan dan kiri yang simetris, masing-masing berjumlah 7 buah. Jumlah segmen antenna kiri-kanan pada *A. symmysta* dari pantai Cilacap menunjukkan adanya variasi, sebanyak 97% memiliki antenna simetris, dan 3% asimetris dengan jumlah segmen 7:8 serta 15:7. Secara umum jumlah segmen antenna kanan-kiri pada tubuh

A. symmysta yang berasal dari pantai Cilacap maupun dari pantai Parangkusumo, menunjukkan kesamaan dengan kepiting sejenis yang ditemukan oleh Mahsar (2016) dan Boyko (2002). Menurut Boyko (2002), segmen antenna kepiting *A. symmysta* berjumlah 7 buah, dan segmen ke-5 memiliki ukuran lebih panjang dan lebih lebar dibandingkan dengan segmen yang lain.

Pengamatan morfometrik bilateral simetri dilakukan terhadap panjang antennula dan lima ruas dari pereopod pertama. Bagian yang diukur yaitu yaitu Panjang Dactylus (PD); Panjang Propodus (PP); LP (Lebar Propodus); Panjang Carpus (PC); dan Panjang Merus (PM). Nilai persentase morfometrik bilateral simetri yang diperoleh, ditampilkan melalui Gambar 4.



Gambar 4. Persentase Morfometrik Bilateral simetri pada *A. symmysta* Asal Pantai Parangkusumo dan Pantai Cilacap

Berdasarkan tapilan pada Gambar 4. terlihat bahwa kepiting dari pantai Cilacap maupun pantai Parangkusumo, memiliki nilai persentase morfometrik bilateral simetri, pada bagian tubuh yang diukur kurang dari 100%. Nilai tersebut bermakna bahwa beberapa persen dari sampel yang diamati telah mengalami asimetri morfometrik bilateral. Kondisi asimetri morfometrik bilateral yang hampir dialami oleh separo dari sampel yang tertangkap, baik dari pantai Parangkusumo maupun Cilacap adalah pada panjang dactylus. Sementara itu, kondisi asimetri morfometrik bilateral pada lebar propodus yang dialami oleh kepiting dari Cilacap persentasenya lebih tinggi (57%) daripada yang berasal dari pantai Parangkusumo (48%). Demi mendapatkan gambaran yang lebih detil terhadap kondisi bilateral simetri pada morfometrik dan meristik kepiting *A. symmysta* dari pantai Parangkusumo dan Cilacap, maka telah dilakukan analisis dengan *T-test*. Hasil analisis *T-test* ditampilkan pada Tabel 2 sampai dengan Tabel 5.

Tabel 2. Hasil Analisis Uji-T terhadap Meristik dan Morfometrik antara bagian kanan dan kiri pada tubuh *A. symmysta* dari Pantai Parangkusumo

Karakter morfologi		Kiri min-max (rerata±stdev)	Kanan min-max (rerata±stdev)	Ket
meristik	duri anterolateral	7-13(10,56±1,18)	9-12(10,7±0,96)	NS
	segmen antenna	7-7(7±0)	7-7(7±0)	NS
	rasio panjang antennula	1,35-6,01(3,05±0,58)	1,35-6,01(3,20±0,69)	NS
	rasio Panjang Dactylus (PD)	0,239-0,559(0,414±0,050)	0,239-0,559(0,406±0,052)	NS
morfometri	rasio Panjang Propodus (PP)	0,369-0,656(0,543±0,052)	0,361-0,710(0,541±0,068)	NS
	rasio Lebar Propodus (LP)	0,369-0,658(0,537±0,057)	0,369-0,643(0,522±0,054)	NS
	rasio Panjang Carpus (PC)	0,380-0,797(0,531±0,061)	0,371-0,944(0,532±0,077)	NS
	rasio Panjang Merus (PM)	0,267-0,776(0,623±0,086)	0,0267-0,776(0,620±0,088)	NS

Keterangan: NS=non significant

Kepiting *A.symmysta* dari pantai Parangkusumo mempunyai duri antero lateral kiri-kanan yang berbeda. Bagian kiri tubuh berkisar antara 7-12 buah, sedangkan bagian kanan berkisar antara 9-12 buah. Jumlah segmen antenna yang dimiliki kepiting dari Parangkusumo, seimbang antara bagian kiri-kanan yaitu 7 buah. Selain itu, hasil pengukuran panjang antenna dan morfometrik pereopod pertama memiliki nilai rata-rata yang berbeda, tetapi berdasarkan hasil *T-test* (Tabel 2), diperoleh informasi bahwa perbedaan yang terjadi adalah tidak signifikan. Kondisi serupa juga dialami oleh kepiting dari pantai Cilacap. Jumlah duri anterolateral bagian kiri-kanan memiliki kisaran yang sama, yaitu 9-12 buah, namun segmen antenna memiliki jumlah yang berbeda. Segmen antenna bagian kiri jumlahnya berkisar antara 7-8 buah, sedangkan yang kanan berkisar antara 7-17 buah, namun berdasarkan hasil *T-test* (Tabel 3) menunjukkan bahwa perbedaan yang terjadi adalah tidak signifikan. Jadi secara umum dapat dikatakan bahwa morfometrik dan meristik bagian kiri-kanan yang diamati pada kepiting *A.symmysta* yang berasal dari lokasi yang sama, tidak terdapat perbedaan secara signifikan. Meskipun demikian, ketidakseimbangan jumlah duri anterolateral dan segmen antenna pada bagian kiri-kanan, maupun adanya perbedaan ukuran bagian kiri-kanan pada panjang antenna serta ruas-ruas pada pereopod pertama mengindikasikan telah terjadinya asimetrik meristik bilateral serta asimetrik morfometrik bilateral.

Terlihat pada Tabel 4, bahwa jumlah duri anterolateral dan segmen antenna bagian kiri pada tubuh kepiting *A.symmysta* dari pantai Parangkusumo dan Cilacap, memiliki kisaran dan nilai rata-rata yang berbeda, akan tetapi perbedaan tersebut tidak signifikan. Morfometrik pereopod pertama pada bagian kiri dari tubuh kepiting yang diukur, juga menunjukkan kisaran ukuran dan nilai rata yang berbeda, namun dari hasil analisis *T-test*, yang terdapat perbedaan signifikan hanya pada lebar propodus. Kepiting asal Cilacap memiliki propodus yang lebih lebar daripada yang berasal dari pantai Parangkusumo (Tabel 4 dan Gambar 5).

Berdasarkan hasil yang tercantum dalam Tabel 5, terlihat bahwa jumlah duri anterolateral dan segmen antenna pada bagian kanan dari tubuh kepiting asal Parangkusumo dan Cilacap, juga memiliki kisaran dan nilai rata-rata yang berbeda, namun perbedaan yang terjadi tidak signifikan. Morfometri pereopod pertama pada bagian kanan tubuh, yang memiliki perbedaan signifikan antara kepiting asal Parangkusumo dan Cilacap adalah panjang dactylus (PD) dan lebar propodus (LP). Kepiting asal Cilacap memiliki ukuran dactylus yang lebih panjang dan propodus yang lebih lebar daripada yang berasal dari pantai Parangkusumo (Tabel 5 dan Gambar 5).

Tabel 3. Hasil Analisis Uji-T terhadap Meristik dan Morfometrik antara bagian kanan dan kiri pada tubuh *A.symmysta* dari Pantai Cilacap

Karakter morfologi		Kiri min-max (rerata±stdev)	Kanan min-max (rerata±stdev)	Ket
meristik	duri anterolateral	9-12(10,26±0,82)	9-12 (10,4±0,96)	NS
	segmen antenna	7-8(7,017±0,129)	7-17(7,133±1,033)	NS
	rasio panjang antennula	2,02-4,01(3,15±0,37)	2,07-4,37(3,18±0,43)	NS
	rasio Panjang Dactylus (PD)	0,304-0,487(0,424±0,038)	0,302-0,595(0,437±0,059)	NS
morfometri	rasio Panjang Propodus (PP)	0,448-0,658(0,555±0,042)	0,325-0,737(0,558±0,089)	NS
	rasio Lebar Propodus (LP)	0,466-0,664(0,563±0,043)	0,440-0,655(0,550±0,049)	NS
	rasio Panjang Carpus (PC)	0,366-0,619(0,527±0,050)	0,365-0,627(0,525±0,52)	NS
	rasio Panjang Merus (PM)	0,424-0,716(0,619±0,050)	0,424-0,716(0,617±0,054)	NS

Keterangan: NS=*non significant***Tabel 4.** Hasil Analisis Uji-T terhadap Meristik dan Morfometrik tubuh bagian kiri pada *A.symmysta* dari Pantai Parangkusumo dan Cilacap

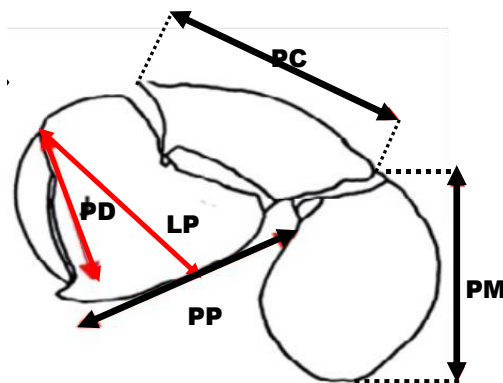
Karakter Morfologi		PARANGKUSUMO	CILACAP	Ket
meristik	duri anterolateral	7-13(10,56±1,18)	9-12(10,26±0,82)	NS
	segmen antenna	7-8(7,017±0,129)	7-7(7±0)	NS
	rasio panjang antennula	1,35-6,01(3,05±0,58)	2,02-4,01(3,15±0,37)	NS
	rasio Panjang Dactylus (PD)	0,239-0,559(0,414±0,050)	0,304-0,487(0,424±0,038)	NS
morfometri	rasio Panjang Propodus (PP)	0,369-0,656(0,543±0,052)	0,448-0,658(0,555±0,042)	NS
	rasio Lebar Propodus (LP)	0,369-0,658(0,537±0,057)	0,466-0,664(0,563±0,043)	S
	rasio Panjang Carpus (PC)	0,380-0,797(0,531±0,061)	0,366-0,619(0,527±0,050)	NS
	rasio Panjang Merus (PM)	0,267-0,776(0,623±0,086)	0,424-0,716(0,619±0,050)	NS

Keterangan: NS=*non significant* ; S= *Signifikan***Tabel 5.** Hasil Analisis Uji-T terhadap Meristik dan Morfometrik tubuh bagian kanan pada *A.symmysta* dari Pantai Parangkusumo dan Cilacap

karakter morfologi		PARANGKUSUMO	CILACAP	Ket
meristik	duri anterolateral	9-12(10,7±0,96)	9-12 (10,4±0,96)	NS
	segmen antenna	7-17(7,133±1,033)	7-7(7±0)	NS
	rasio panjang antennula	1,35-6,01(3,20±0,69)	2,07-4,37(3,18±0,43)	NS
morfometri	rasio Panjang Dactylus (PD)	0,239-0,559(0,406±0,052)	0,302-0,595(0,437±0,059)	S
	rasio Panjang Propodus (PP)	0,361-0,710(0,541±0,068)	0,325-0,737(0,558±0,089)	NS
	rasio Lebar Propodus (LP)	0,369-0,643(0,522±0,054)	0,440-0,655(0,550±0,049)	S

rasio Panjang Carpus (PC)	0,371-0,944(0,532±0,077)	0,365-0,627(0,525±0,52)	NS
rasio Panjang Merus (PM)	0,0267-0,776(0,620±0,088)	0,424-0,716(0,617±0,054)	NS

Keterangan: NS=non significant ; S= Signifikan



Gambar 5. Panjang Dactylus (PD) dan Lebar Propodus (LP) pada Pereopod Pertama (garis berwarna merah) yang berbeda ukurannya pada *A.symmysta* dari Parangkusumo dan Cilacap

Kondisi asimetris meristik bilateral yang terjadi pada tubuh kepiting *A.symmysta* dapat disebabkan oleh berbagai hal, diantaranya karena terjadi ketidaksempurnaan pertumbuhan, khususnya fase pemulihan setelah proses moulting yang tidak berlangsung optimal. Akibatnya duri anterolateral dan segmen antenna, pada bagian kiri-kanan tubuh, jumlahnya tidak seimbang.

Pertumbuhan Crustacea merupakan suatu rangkaian proses yang terputus-putus, cangkang keras secara periodik berganti dengan cangkang lunak melalui proses moulting (Luppi *et al.* 2004). Menurut Watling & Martin (2013), kepiting dengan segmen lebih banyak biasanya memiliki ukuran lebih kecil pada tiap segmennya, yang menunjukkan bahwa moulting belum sempurna sehingga tiap segmen masih berjarak dan belum menyatu.

Berdasarkan hasil pengamatan diperoleh kenyataan bahwa bentuk masing-masing ruas pada pereopod dari genus *Albunea*, menunjukkan perbedaan. Pereopod pertama memiliki ukuran yang relatif lebih besar daripada pereopod lainnya. Bentuk dan ukuran dactylus pereopod pertama, memiliki karakter spesifik dan berbeda dengan dactylus pada pereopod dua, tiga dan empat. Dactylus pada pereopod pertama, memiliki bentuk melengkung dan agak sedikit lonjong. Dactylus pereopod kedua lebih cekung, sedangkan dactylus pada pereopod ketiga dibagian dasar lebih cekung, lebih sempit serta ujungnya agak runcing. Dactylus pereopod ke empat lebih cembung, sedikit membulat dan ujung runcing.

Kepiting asal Cilacap memiliki ukuran dactylus yang lebih panjang serta propodus yang lebih lebar dibandingkan dengan kepiting asal pantai Parangkusumo. Kondisi tersebut terjadi kemungkinan karena kepiting dari pantai Parangkusumo, harus bekerja lebih keras dalam menggali pasir, sehingga ukuran dactylus dan propodus menjadi lebih kecil. Menurut Wardiatno *et al.*, (2016), dactylus pada kepiting *Albunea* memiliki kegunaan untuk bertahan hidup, diantaranya digunakan untuk menggali liang didalam pasir, yang merupakan salah satu perilaku adaptasi penting yang dimiliki oleh beberapa makhluk hidup pemakan benthik dan hidup di wilayah berpasir terbuka. Kemampuan menggali dan kecepatan menggali pasir merupakan hal yang cukup penting bagi makrofauna tanah yang hidup di zona intertidal, karena semakin cepat hewan tersebut menggali maka semakin cepat pula mereka dapat melarikan diri dari predator.

Terjadinya penyimpangan morfometrik dan meristik bilateral pada tubuh kepiting *A.symmysta* dari pantai Parangkusumo dan pantai Cilacap, memberikan cukup banyak informasi yang bermanfaat untuk landasan penelitian selanjutnya serta untuk pengelolaannya. Munculnya kondisi asimetri bilateral yang dialami kepiting itu, secara umum diduga diakibatkan oleh ketidaksempurnaan proses pemulihan pasca moulting; merupakan suatu bentuk adaptasi dari organisme didalam habitatnya; serta untuk mengatasi gangguan lingkungan dan predator. Disamping itu, dampak lain dari tekanan lingkungan adalah terjadinya tekanan genetis terhadap organisme yang hidup di kawasan tersebut. Penelitian terkait yang menunjukkan bahwa terjadinya asimetri bilateral merupakan respon organisme terhadap gangguan lingkungan, pernah dilakukan oleh Castrence-Gonzales *et al* (2017) dan De Block (2008). Dijelaskan pula oleh beberapa peneliti, bahwa timbulnya penyimpangan acak antara nilai-nilai sifat kanan dan kiri organisme simetris bilatera, menandakan keberadaan stresor genetis atau lingkungan, termasuk suhu yang ekstrem, stres audiogenik, kelembaban, kekurangan protein dan paparan polutan (Hardersen, 2000; Hosken *et al.*, 2000; Hoffmann *et al.*, 2005; Lezcano *et al.*, 2015; Natividad *et al.*, 2015; Chang *et al.*, 2007).

4. SIMPULAN

Analisis morfometrik dan meristik dapat diaplikasikan pada kepiting pasir *A.symmysta* untuk identifikasi spesies serta mengenali terjadinya variasi morfologi intraspesies. Asimetrik meristik dan morfometrik bilateral telah dialami kepiting *A.symmysta* dari pantai Parangkusumo Yogyakarta dan dari pantai Sidayu Cilacap. Kejadian asimetrik bilateral pada *A.symmysta* kemungkinan berkaitan dengan kondisi genetis, kendala lingkungan dan tekanan predator.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abulias, M. N., & Bhagawati, D. 2012. Karakter bilateral simetri ikan betutu (*Oxyleotris* sp.): Kajian keragaman morfologi sebagai dasar pengembangan budidaya. DEPIK Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan, 1(2). Alencar *et al.*, 2014;
- Alibert P & Auffray J.C. 2003. Genomic coadaptation, outbreeding depression and developmental instability. In: Polak M (ed) Developmental instability: causes and consequences. Oxford University Press, New York
- Bhagawati D, Anggoro S, Zainuri M, & Sya'rani L. 2016a. Kontribusi taksonomi dalam pendayagunaan spesies: kajian atribut morfologi dan kunci dikotomi kepiting yutuk (Crustacea: Hippoidea) dari pesisir Cilacap. In: Prosiding Seminar Nasional Tahunan Ke-V Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan, pp. 550–564.
- Bhagawati D, Anggoro S, Zainuri M, & Sya'rani L. 2016b. Ethnotaxonomical study of mole crab (Crustacea: Hippoidea) on coastal community of Cilacap. Biosaintifika 8:222–230. doi:10.15294/biosaintifika.v8i2.6491
- Boere, V., Cansi, E. R., Alvarenga, A. B. B., & Silva, I. O. 2011. The burying behavior of the mole crabs before and after an accident with urban sewage effluents in Bombinhas Beach, Santa Catarina, Brazil. Ambiente e Agua-An Interdisciplinary Journal of Applied Science, 6(3), 70-76.
- Boyko, C. B. 2002. A Worldwide Revision Of The Recent And Fossil Sand Crabs Of The Albuneidae Stimpson And Blepharipodidae, New Family (Crustacea: Decapoda: Anomura: Hippoidea Bull. Am. Mus. nat. Hist. 272, pp. 1-396.
- Castrence-Gonzales, R. 2017. Asymmetry in the shape of the carapace of *Scylla serrata* (Forsskal, 1755) collected from Lingayen Gulf in Luzon, Philippines. Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences, 7(3), 55.
- Chang X, Zhai B, Wang M, & Wang B. 2007. Relationship between exposure to an insecticide and fluctuating asymmetry in a damselfly (Odonata, Coenagriidae). Hydrobiologia, 586: 213-220
- De Block M, McPeck MA, & Stoks R. 2008. Stronger compensatory growth in a permanent-pond Lestes damselfly relative to temporary-pond Lestes. Oikos, 117: 245-254
- Dugan J. E., Lastra M., & Hubbard D. M., 2000. Burrowing Abilities And Swash Behavior Of Three Crabs, *Emerita Analoga* Stimpson, *Blepharipoda Occidentalis* Randall, and *Lepidopa Californica* Efford (Anomura, Hippoidea), of Exposed Sandybeaches. Journal Of Experimental Marine Biology And Ecology. 255(2), pp. 229–245.

- Graham, J.H. 2010. Fluctuating asymmetry: methods, theory, and applications. *Symmetry*, 2: 466-540
- Hardersen, S. 2000. The role of behavioral ecology of damselflies in the use of fluctuating asymmetry as a bioindicator of water pollution. *Ecological Entomology*, 25: 45-53
- Hoffmann AA, Woods RE, Collins E, Wallin K, White A, & McKenzie JA. 2005. Wing shape versus asymmetry as an indicator of changing environmental conditions in insects. *Australian Journal of Entomology*, 44: 233-243
- Hosken DJ, Blanckenhorn WU, & Ward PI. 2000. Developmental stability in yellow dung flies (*Scathophagaster coraria*): fluctuating asymmetry, heterozygosity and environmental stress. *Journal of Evolutionary Biology*, 13: 919-926
- Klingenberg, C. P. 2010. Evolution and development of shape: integrating quantitative approaches. *Nature Reviews Genetics*, 11(9), 623-635.
- Klingenberg, C. P. 2009. Morphometric integration and modularity in configurations of landmarks: tools for evaluating a priori hypotheses. *Evolution & development*, 11(4), 405-421.
- Klingenberg, C. P. 2008. Morphological integration and developmental modularity. *Annual review of ecology, evolution, and systematics*, 39, 115-132.
- Klingenberg, C. P. 2003. Developmental instability as a research tool: using patterns of fluctuating asymmetry to infer the developmental origins of morphological integration. *Developmental instability: causes and consequences*, 427-442.
- Kumar, R., Shikha, R., A., & Subal, K, R., 2018. Filling Missing Links In Albuneid Crab Distributions (Superfamily Hippoidea) In The Bay Of Bengal, Eastern Indian Ocean. *Crustaceana*. 91(12), pp. 1495-1504.
- Lens, L., & Eggermont, H. 2008. Fluctuating asymmetry as a putative marker of human-induced stress in avian conservation. *Bird Conservation International*, 18(S1), S125-S143.
- Lezcano AN, Quiroga MLR, Liberoff AL, & Van der Molen S. 2015. Marine pollution effects on the southern surf crab *Ovalipes trimaculatus* (Crustacea: Brachyura: Polybiidae) in Patagonia, Argentina. *Marine Pollution Bulletin*, 91(2): 524
- Luppi T, Spivak E, Bas C, & Anger K. 2004. Molt And Growth of an Estuarine Crab, *Chasmagnathus granulatus* (Brachyura: Varunidae), in Mar Chiquita coastal lagoon, Argentina. *J Appl Ichthyol* 20 (5):333-344.
- Marimuthu, P., Kumaralingkam, K. A., Jawed, E., & Ganesh, T., 2015. First Record of Albunea occulta (Boyko) (Crustacea: Decapoda: Albuneidae) from the Andaman Islands, India. *Zootaxa*. 4027(1), pp.135-139.
- Mashar, A., Yusli, W., & Wayan, I, N., 2014. Karakter Habitat Undur- Undur Laut (Famili Hippidae) Di Pantai Berpasir Kabupaten Cilacap. *Jurnal Biologi Tropis*. 14(1), pp. 1-8.
- Mikula, O., & Macholán, M. (2008). There is no heterotic effect upon developmental stability in the ventral side of the skull within the house mouse hybrid zone. *Journal of evolutionary biology*, 21(4), 1055-1067.
- Møller AP & Swaddle JP. 1997. *Asymmetry, Developmental Stability, and Evolution*. Oxford University Press, UK
- Natividad EMC, Dalundong ARO, Ecot J, Jumawan JH, Torres MAJ, & Requieron EA. 2015. Fluctuating asymmetry as bioindicator of ecological condition in the body shapes of *Glossogobius celebius* from Lake Sebu, South Cotabato, Philippines. *AACL Bioflux*, 8(3): 323-331
- Poore, G. C. B. 2004. *Marine Decapod Crustacea of Southern Australia: A Guide to Identification*. CSIRO Publishing. Australia.
- Pramithasari, F, A., Nurlisa, A, B., & Yusli, W. 2017. Variation in Morphometric Characters in Four Sand Crab (*Albunea symmysta*) Populations Collected from Sumatra and Java Island, Indonesia. *Tropical Life Sciences Research*. 28(1), pp. 103-105.
- Rohlf, F, J., & Marcus, F., 1993. A Revolution in Morphometrics. *Tree*. 8(4), pp. 129-132.
- Saucede, T., Alibert, P., Laurin, B., & David, B. 2006. Environmental and ontogenetic constraints on developmental stability in the spatangoid sea urchin *Echinocardium* (Echinoidea). *Biological Journal of the Linnean Society*, 88(2), 165-177.
- Savriama, Y., & Klingenberg, C. P. 2011. Beyond bilateral symmetry: geometric morphometric methods for any type of symmetry. *BMC evolutionary biology*, 11(1), 280.
- Serene R., & Umali, A. F., 1965. A Review Of Philippine Albuneidae, with Descriptions Of Two New Species. *The Philippine Journal Of Science*. Published by the National Institute of Science and Technology Manila, Philippines. 94(1), pp.87-116.
- Spani, F., & Scalici, M. 2018. Carapace asymmetries in crabs. *Crustaceana*, 91(11), 1281-1290.

- Spani, F., Scalici, M., Crandall, K. A., & Piras, P. 2020. Claw asymmetry in crabs: approaching an old issue from a new point of view. *Biological Journal of the Linnean Society*, 129(1), 162-176.
- Srinivasan, M., Vignesh, R., & Badhul, H. 2012. Deep Insight Into White Spot Syndrome Virus Vaccines: A Review. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*. 11, pp. 73-77.
- Sujarweni, V.W. 2015. *SPSS untuk Penelitian*. Yogyakarta. Pustaka Baru Press.
- Taniguchi N & Sugama K. 1990. Genetic variation and population structure of red sea bream *Pagrus major* in the coastal waters of Japan and the East China Sea. *Nippon Suisan Gakk* 56:1069– 1077
- Trevisan, A., Marochi, M. Z., Costa, M., Santos, S., & Masunari, S. 2012. Sexual dimorphism in *Aegla marginata* (Decapoda: Anomura). *Nauplius*, 20(1), 75-86.
- Wardiatno, Y., Ardika, P. U., Farajallah A., Butet, N. A., Mashar, A., Kamal, M., & Renjaan, E., 2015. Biodiversity of Indonesian Sand Crabs (Crustacea, Anomura, Hippidae) and Assessment of Their Phylogenetic Relationships. *AACL Bioflux*. 8(2), pp. 224–235.
- Wardiatno, Y., Yuyun, Q., & Agus A, H. 2016. Burrowing Time of the Three Indonesian Hippoid Crabs After Artificial Dislodgment. *Jurnal Ilmu Kelautan*. 21(3), pp. 133-142.
- Watling, L & Martin, T. 2013. *Functional Morphology and Diversity*. Newyork. Oxford University Press.