UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Ekobiologi dan Keragaman Genetik Kepiting Atergatis integerrimus (Lamarck, 1818) dari Kepulauan Riau
Wahyu Muzammil, Prof. Dr. Suwarno Hadisusanto, S.U.; Prof. Dra. Tuty Arisuryanti, M.Sc., Ph.D.; Prof. Dr. Bambang
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN SETELAH HALAMAN JUDUL ii
HALAMAN PENGESAHAN DEKAN iii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PROMOTOR iv
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENILAI v
HALAMAN PENGESAHAN DISERTASI vi
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI vii
PRAKATA viii
DAFTAR ISI x
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR GAMBAR xiv
DAFTAR LAMPIRAN xvi
DAFTAR ARTI, LAMBANG DAN SINGKATAN xvii
INTISARI xix
ABSTRACT xx
I. PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Permasalahan 4
C. Tujuan Penelitian 5
D. Manfaat Penelitian 5
E. Keaslian Penelitian 6
F. Ruang Lingkup Penelitian 10
II. TINJAUAN PUSTAKA 13
A. Deskripsi Kepiting *Atergatis integerrimus* (Lamarck, 1818) 13
1. Habitat Kepiting *Atergatis integerrimus* 15
2. Larva Kepiting *Atergatis integerrimus* 16
3. Morfologi Kepiting *Atergatis integerrimus* 18
4. Pemanfaatan Kepiting *Atergatis integerrimus* 19
5. *Predator-Prey* Kepiting *Atergatis integerrimus* 20
6. Penyakit pada Kepiting 21
B. Identifikasi Molekuler 22
C. Penanda Molekuler *Simple Sequence Repeat* (SSR) 25
D. Perairan Setumu, Siambang, dan Teluk Lanjut Sebagai Habitat Kepiting *Atergatis integerrimus* 27
E. Landasan Teori 28
F. Hipotesis 31
III. METODE PENELITIAN 33
A. Lokasi dan Waktu Penelitian 33
B. Bahan 34
C. Alat 35
D. Rancangan Penelitian 38
E. Prosedur Kerja 39
1. Pengumpulan Sampel Kepiting *A. integerrimus* 39
2. Pengukuran Kualitas Perairan *in* & *ex-situ* 41
3. Kaidah Etis Penanganan Sampel Kepiting *A. integerrimus* 42
4. Nisbah Kelamin dan Tingkat Kematangan Gonad 44

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Ekobiologi dan Keragaman Genetik Kepiting Atergatis integerrimus (Lamarck, 1818) dari Kepulauan Riau
Wahyu Muzammil, Prof. Dr. Suwarno Hadisusanto, S.U.; Prof. Dra. Tuty Arisuryanti, M.Sc., Ph.D.; Prof. Dr. Bambang
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5. Pengukuran Karakter Morfometrik 47
6. Ekstraksi DNA 49
7. Amplifikasi gen *COI* dengan Metode PCR 50
8. Elektroforesis dan Sekuensing gen *COI* 51
9. Amplifikasi Penanda SSR dengan Metode PCR 52
10. Elektroforesis dan Visualisasi DNA Hasil Amplifikasi SSR 53

F. Analisis Data 53
1. Analisis Data Ekobiologi 53
a. Nisbah kelamin kepiting *Atergatis integerrimus* 53
b. Hubungan lebar karapas-bobot kepiting *A. integerrimus* 54
c. Ukuran saat pertama kali ditangkap dan matang gonad 54
d. Diameter telur kepiting *A. integerrimus* 55
e. Fekunditas 55
f. Morfologis kepiting *Atergatis integerrimus* 56
g. Pola sebaran populasi kepiting *Atergatis integerrimus* 56
h. Substrat 57
2. Analisis Molekuler 58
a. Analisis keragaman genetik dengan penanda SSR 58
b. Analisis identifikasi dan keragaman genetik gen *COI* 59
1). Analisis similaritas dengan BLAST 59
2). Rekonstruksi pohon filogenetik dan jarak genetik 60
3). Keragaman genetik intra dan interpopulasi 61
4). Jejaring haplotipe (*haplotype network*) 61
5). Struktur populasi 62

G. Bagan Alir Penelitian 63

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 64
A. Distribusi Ukuran dan Rasio Jenis Kelamin Kepiting *A. integerrimus* 64
B. Karakter Morfometrik Kepiting *A. integerrimus* 73
C. Pola Pertumbuhan Kepiting *A. integerrimus* 75
D. Ukuran Pertama Kali Tertangkap dan Matang Gonad 78
E. *Minimum Legal Size* Kepiting *A. integerrimus* 79
F. Tingkat Kematangan Gonad, Diameter Telur dan Fekunditas Kepiting *A. integerrimus* 82
G. Karakteristik Habitat Kepiting *A. integerrimus* 93
H. Rasio Panjang dan Lebar Karapas *A. integerrimus* 103
I. Analisis Diskriminan 103
J. Karakterisasi Molekuler Kepiting *Atergatis integerrimus* 112
1. Ekstraksi dan Uji Kuantitatif DNA 112
2. Karakterisasi dan Keragaman Genetik dengan Penanda SSR 116
3. Hasil Amplifikasi DNA Kepiting *Atergatis integerrimus* 124
4. Hasil Analisis BLAST Kepiting *Atergatis integerrimus* 126
5. Rekonstruksi Pohon Filogenetik dan Jarak Genetik Kepiting *Atergatis integerrimus* 128
K. Variasi Genetik Kepiting *Atergatis integerrimus* 132
1. Komposisi Basa Nukleotida 132
2. Situs Polimorfik, Jumlah Haplotipe, Keragaman Haplotipe, dan Keragaman Nukleotida 135
L. Jejaring Haplotipe (*Haplotype Network*) 144

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Ekobiologi dan Keragaman Genetik Kepiting Atergatis integerrimus (Lamarck, 1818) dari Kepulauan Riau
Wahyu Muzammil, Prof. Dr. Suwarno Hadisusanto, S.U.; Prof. Dra. Tuty Arisuryanti, M.Sc., Ph.D.; Prof. Dr. Bambang
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

M. Struktur Populasi dan Diferensiasi Genetik *A. integerrimus* 148
V. PEMBAHASAN UMUM 153
VI. KESIMPULAN DAN SARAN 168
A. Kesimpulan 168
B. Saran 169
RINGKASAN 170
SUMMARY 176
DAFTAR PUSTAKA 182
LAMPIRAN 208

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Ekobiologi dan Keragaman Genetik Kepiting Atergatis integerrimus (Lamarck, 1818) dari Kepulauan Riau
Wahyu Muzammil, Prof. Dr. Suwarno Hadisusanto, S.U.; Prof. Dra. Tuty Arisuryanti, M.Sc., Ph.D.; Prof. Dr. Bambang
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

1. Penelitian yang berkaitan dengan kepiting *A. integerrimus* 8
2. Kondisi dan siklus amplifikasi penanda *COI* dengan metode PCR 51
3. Daftar primer mikrosatelit SSR yang digunakan 52
4. Kondisi dan siklus amplifikasi penanda SSR dengan metode PCR 52
5. Komposisi hasil tangkapan kepiting *A. integerrimus* di Perairan Setumu, Siambang dan Teluk Lanjut 64
6. Lebar karapas dan bobot kepiting *A. integerrimus* di Perairan Setumu, Siambang dan Teluk Lanjut 65
7. Data tangkapan bulanan kepiting *A. integerrimus* betina dari Perairan Setumu, Siambang, dan Teluk Lanjut 83
8. Lebar karapas, fekunditas dan diameter telur di ketiga lokasi pengambilan sampel selama bulan kemunculan kepiting *A. integerrimus* yang membawa telur (*ovigerous*) 85
9. Perbandingan lebar karapas & fekunditas kepiting betina *ovigerous* 92
10. Karakteristik habitat kepiting *A. integerrimus* di Perairan Setumu, Siambang dan Teluk Lanjut 94
11. Uji kesamaan rata-rata antar kelompok populasi Setumu, Siambang, dan Teluk Lanjut 104
12. Struktur matriks analisis diskriminan 107
13. Analisis koefisien fungsi diskriminan kanonik 108
14. Nilai fungsi *centroid* pada ketiga populasi kepiting *A. integerrimus* 109
15. Konsentrasi DNA sampel *A. integerrimus* dari hasil ekstraksi DNA 113
16. Pita hasil amplifikasi dan tingkat polimorfisme yang dihasilkan dari penanda SSR 117
17. Hasil analisis BLAST sekuen gen mitokondria *COI* kepiting *A. integerrimus* dengan data *GenBank* 127
18. Persentase jarak genetik kepiting *A. integerrimus* berdasarkan lokasi perairan pada penelitian ini 132
19. Persentase jarak genetik kepiting *A. integerrimus* berdasarkan lokasi perairan yang diteliti dan dikombinasikan dengan data dari *GenBank* 132
20. Persentase (%) komposisi nukleotida sekuen gen *COI* kepiting *A. integerrimus* dari Perairan Setumu, Siambang dan Teluk Lanjut 134
21. Variasi genetik intrapopulasi kepiting *A. integerrimus* dari Perairan Setumu, Siambang, dan Teluk Lanjut berdasarkan gen *COI* 141
22. Situs polimorfisme intrapopulasi gen mitokondria *COI* kepiting *A. integerrimus* dari Perairan Setumu, Siambang, dan Teluk Lanjut 141
23. Grup *haplotype* kepiting *A. integerrimus* berdasarkan lokasi perairan yang diteliti 144
24. Grup *haplotype* kepiting *A. integerrimus* berdasarkan lokasi perairan yang diteliti dan dikombinasikan dengan data *GenBank* 145
25. *Analysis molecular of variance* (AMOVA) kepiting *A. integerrimus* 149
26. Nilai *fixation index* (F_{ST}) antar populasi kepiting *A. integerrimus* 150
27. Hasil uji Tajima's D & Fu's FS pada populasi kepiting *A. integerrimus* 151

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Ekobiologi dan Keragaman Genetik Kepiting Atergatis integerrimus (Lamarck, 1818) dari Kepulauan Riau
Wahyu Muzammil, Prof. Dr. Suwarno Hadisusanto, S.U.; Prof. Dra. Tuty Arisuryanti, M.Sc., Ph.D.; Prof. Dr. Bambang
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

1. Bagan alir ruang lingkup penelitian 12
2. Distribusi sebaran kepiting *A. integerrimus* (*dot* warna kuning) 16
3. Stadia perkembangan morfologi larva kepiting *A. integerrimus* 17
4. Kepiting *A. integerrimus* 18
5. Lokasi penelitian di Perairan Setumu, Siambang, dan Teluk Lanjut, Provinsi Kepulauan Riau 37
6. Rancangan penelitian 38
7. Alat tangkap bubu 40
8. Bagian atas kepiting yang menunjukkan ganglia internal/pusat syaraf (A); Bagian bawah kepiting yang menunjukkan titik referensi untuk *spiking* (B) 44
9. Kepiting *A. integerrimus* jantan (A) dan Betina (B) 45
10. Tingkat kematangan gonad kepiting *Atergatis integerrimus* betina (Sumber: dokumentasi pribadi) 46
11. Karakter morfometrik yang diukur 48
12. Tipe substrat berdasarkan Segitiga Millar 57
13. Bagan alir penelitian 63
14. Distribusi ukuran berdasarkan interval kelas bobot kepiting *A. integerrimus* di Perairan Setumu, Siambang, dan Teluk Lanjut 68
15. Distribusi ukuran berdasarkan interval kelas bobot (jantan dan betina) di Perairan Setumu, Siambang, dan Teluk Lanjut 69
16. Rasio jenis kelamin kepiting *A. integerrimus* di Perairan Setumu, Siambang, and Teluk Lanjut 71
17. Kepiting *A. integerrimus* dari Perairan Setumu (A), Siambang (B), dan Teluk Lanjut (C) 74
18. Hubungan lebar karapas-bobot *A. integerrimus* jantan dan betina di Perairan Setumu, Siambang Teluk Lanjut 76
19. Kurva logistik lebar karapas pertama kali matang gonad dan lebar karapas pertama kali tertangkap kepiting *A. integerrimus* di Perairan Setumu, Siambang dan Teluk Lanjut 79
20. Hubungan linier antara lebar karapas dan fekunditas pada betina *ovigerous* 89
21. Tipe substrat di Perairan Setumu, Siambang, dan Teluk Lanjut 98
22. Hasil *canonical discriminant functions plot* dari ketiga populasi kepiting *A. integerrimus* 111
23. Visualisasi hasil amplifikasi PCR-SSR pada 11 sampel *A. integerrimus* dari Perairan Setumu dengan primer SSR-2, (a) visualisasi gel elektroforesis dan (b) rekonstruksi elektroforegram 118
24. Visualisasi hasil amplifikasi PCR-SSR pada 11 sampel *A. integerrimus* dari Perairan Setumu dengan primer SSR-4, (a) visualisasi gel elektroforesis dan (b) rekonstruksi elektroforegram 120
25. Visualisasi hasil amplifikasi PCR-SSR pada 30 sampel *A. integerrimus* dari Perairan Siambang dengan primer SSR-2, (a) visualisasi gel elektroforesis dan (b) rekonstruksi elektroforegram 121

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Ekobiologi dan Keragaman Genetik Kepiting Atergatis integerrimus (Lamarck, 1818) dari Kepulauan Riau
Wahyu Muzammil, Prof. Dr. Suwarno Hadisusanto, S.U.; Prof. Dra. Tuty Arisuryanti, M.Sc., Ph.D.; Prof. Dr. Bambang
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

26. Visualisasi hasil amplifikasi PCR-SSR pada 30 sampel *A. integerrimus* dari Perairan Siambang dengan primer SSR-4, (a) visualisasi gel elektroforesis dan (b) rekonstruksi elektroforegram 122
27. Visualisasi hasil amplifikasi PCR-SSR pada 21 sampel *A. integerrimus* dari Perairan Teluk Lanjut dengan primer SSR-2, (a) visualisasi gel elektroforesis dan (b) rekonstruksi elektroforegram 123
28. Visualisasi hasil amplifikasi PCR-SSR pada 21 sampel *A. integerrimus* dari Perairan Teluk Lanjut dengan primer SSR-4, (a) visualisasi gel elektroforesis dan (b) rekonstruksi elektroforegram 124
29. Elektroforegram hasil amplifikasi gen mitokondria *COI* kepiting *A. integerrimus* (M: Marker; STU: kepiting *A. integerrimus* dari Perairan Setumu; SBG: Perairan Siambang; PKL: Perairan Teluk Lanjut) 126
30. Rekonstruksi Pohon Filogenetik berdasarkan metode *Neighbor-Joining*, *Maximum Likelihood* dan *Bayesian Inference* kepiting *A. integerrimus* dari Kepulauan Riau dengan *in-group* dan *out-group* dari *GenBank* 130
31. *Haplotype network* sekuen *COI* kepiting *A. integerrimus* dari Perairan Setumu, Siambang dan Teluk Lanjut 146
32. *Haplotype network* sekuen *COI* kepiting *A. integerrimus* dari Perairan Setumu, Siambang, Teluk Lanjut, dan dikombinasikan dengan data *GenBank* 147
33. *Principal Coordinates Analysis* (PCoA) Sekuen *COI A. integerrimus* dari Perairan Setumu, Siambang dan Teluk Lanjut 148
34. *Principal Coordinates Analysis* (PCoA) Sekuen *COI A. integerrimus* dari Perairan Setumu, Siambang dan Teluk Lanjut yang dikombinasikan dengan data *GenBank* 148

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Ekobiologi dan Keragaman Genetik Kepiting Atergatis integerrimus (Lamarck, 1818) dari Kepulauan Riau
Wahyu Muzammil, Prof. Dr. Suwarno Hadisusanto, S.U.; Prof. Dra. Tuty Arisuryanti, M.Sc., Ph.D.; Prof. Dr. Bambang
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran **Halaman**

1. Surat keterangan kelaikan etik (*ethical clearance*) 208
2. Pengukuran morfologi luar kepiting *Atergatis integerrimus* dari Perairan Setumu, Siambang, dan Teluk Lanjut 209
3. Pengamatan telur kepiting *A. integerrimus* di laboratorium 209
4. Sekuen penanda COI kepiting Atergatis integerrimus dari Perairan Setumu, Siambang, dan Teluk Lanjut 210