

TUGAS AKHIR

**TEKNIK ANALISIS ELEKTROFORESIS ALLOZYME
PADA RAJUNGAN (*Portunus pelagicus*)
DI BALAI BESAR RISET PERIKANAN BUDIDAYA LAUT
GONDOL – SINGARAJA
BALI**



OLEH :

**ISWI DIANTARI
SIDOARJO – JAWA TIMUR**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA
BUDIDAYA PERIKANAN (TEKNOLOGI KESEHATAN IKAN)
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2003**

**TEKNIK ANALISA ELEKTROFORESIS ALLOZYME
PADA RAJUNGAN (*Portunus pelagicus*)
DI BALAI BESAR RISET PERIKANAN BUDIDAYA LAUT
GONDOL – SINGARAJA
BALI**

Tugas Akhir Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Sebutan
AHLI MADYA

Pada :

Program Studi Diploma Tiga
Budidaya Perikanan (Teknik Kesehatan Ikan)
Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga

Oleh :

ISWI DIANTARI
060010194 – T

Mengetahui
Ketua Program Studi Diploma Tiga
Budidaya Perikanan
(Teknik Kesehatan Ikan)



Ir. Gunanti Mahasri, M.Si
NIP. 131 847 975

Menyetujui
Pembimbing



Prof. Dr. Sri Subekti, drh.DEA
NIP.130 687 296

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai Tugas Akhir untuk memperoleh sebutan **AHLI MADYA**.

Menyetujui

Panitia Penguji

Prof. Dr. Sri Subekti, drh. DEA

Ketua

RR. Juni Triastuti, M.si, S.pi

Sekretaris

Ir. Yudi Cahyoko, M.si

Anggota

Surabaya, Juli 2003

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,



Prof. Dr. Ismudiono, MS., Drh

NIP. 130687297

UCAPAN TERIMA KASIH

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berdasarkan hasil Praktek Kerja Lapangan yang dilakukan di Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol. Tulisan ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Diploma Tiga Budidaya Perikanan (Teknologi Kesehatan Ikan) Universitas Airlangga Surabaya.

Penulis menyadari bahwa semua ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. DR. Ismudiono, MS., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.
2. Ibu Ir. Gunanti Mahasri, Msi., selaku Ketua Program Studi Diploma Tiga Budidaya Perikanan (Teknologi Kesehatan Ikan) Universitas Airlangga.
3. Ibu Prof. Dr. Sri Subekti, drh. DEA., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran
4. Bapak DR. Adi Hanafi MSc., selaku Ketua Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Gondol
5. Bapak IGN. Permana Spi, Bapak Bambang Susanto dan Bapak Ir. Tony Setiadharna beserta keluarga yang telah memberikan bimbingan, berbagai kemudahan dan perhatian selama dilapangan ataupun dalam penyusunan laporan.
6. Keluarga besar BBRPBL Gondol, khususnya pimpinan dan staf Laboratorium Bioteknologi.
7. Ayah dan Ibu tercinta, yang telah memberikan doa restu, dorongan semangat, dan segala sesuatunya yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis.
8. Andri Budiono, terimakasih telah sabar menghadapi, menemani dan membantu dalam penulisan ini.

9. Retno dan Mas Sayat, terimakasih atas bantuannya dalam pengerjaan tulisan ini.
10. Teman-teman seperjuangan dinegeri orang, Inneke, Eka, Susi dan Tri.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, Juli 2003

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
Ucapan Terima Kasih.....	i
Daftar Isi.....	iii
Daftar Tabel.....	v
Daftar Lampiran.....	vi
Daftar Gambar.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Maksud dan Tujuan.....	2
1.3. Perumusan Masalah.....	3
1.4. Manfaat Praktek kerja Lapangan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Biologi Rajungan.....	4
2.1.1. Taksonomi Rajungan.....	4
2.1.2. Morfologi dan Jenis Rajungan.....	4
2.1.3. Distribusi dan Habitat Rajungan.....	10
2.1.4. Pemijahan dan Menetas.....	12
2.1.5. Kebiasaan Makan.....	13
2.1.6. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup.....	13
2.2. Elektroforesis Allozyme.....	14
2.3. Prinsip Elektroforesis.....	14
2.4. Sistem Buffer dalam Elektroforesis.....	15
BAB III PELAKSANAAN.....	17
3.1. Waktu dan Tempat Praktek Kerja Lapangan.....	17
3.2. Kondisi Umum Lokasi Praktek Kerja Lapangan.....	17
3.2.1. Sejarah dan Perkembangan.....	17
3.2.2. Letak Geografis.....	18
3.2.3. Struktur Organisasi dan Tata Kerja.....	19
3.2.4. Sarana dan Prasarana Produksi.....	21

3.3. Kegiatan di Lokasi PKL.....	25
3.3.1 Induk.....	25
3.3.2 Pemeliharaan Larva.....	29
3.4. Kegiatan Khusus.....	33
3.4.1. Persiapan Bahan.....	34
3.4.2. Persiapan Alat.....	34
3.4.3. Persiapan Sampel.....	35
3.4.4. Pembuatan Gel Elektroforesis.....	35
3.4.5. Pembuatan Larutan Buffer.....	37
3.4.6. Metode Elektroforesis Allozyme.....	37
3.4.7. Proses Elektroforesis.....	37
3.4.8. Pewarnaan.....	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1. Intepretasi Band/Pita Hasil Elektroforesis.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	43
5.1. Kesimpulan.....	43
5.2. Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA.....	45
GAMBAR DAN LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Sarana Produksi di Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut -Gondol.....	23
2. Prasarana Produksi di BBRPBL-Gondol.....	24
3. Tingkat Perkembangan Embrio Telur Rajungan (<i>Portunus pelagicus</i>).....	28
4. Jenis Pakan untuk Larva Rajungan (<i>Portunus pelagicus</i>).....	31
5. Kualitas Air Pemeliharaan Rajungan (<i>Portunus pelagicus</i>).....	33
6. Hasil Elektroforesis Allozyme pada Rajungan (<i>Portunus pelagicus</i>).....	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Peta Lokasi Praktek Kerja Lapangan.....	48
2. Denah Lokasi Praktek Kerja Lapangan.....	49
3. Data Perkembangan Stadia Benih Rajungan (<i>Portunus pelagicus</i>).....	51
4. Bahan Pembuatan Gel Elektroforesis.....	52
5. Persiapan Larutan Buffer untuk Elektroforesis.....	52
6. Metode Elektroforesis.....	53
7. Pewarnaan Enzim.....	54
8. Beberapa Hasil Elektroforesis Allozyme pada Rajungan (<i>Portunus pelagicus</i>).....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Morfologi rajungan Jantan dan Betina	5
2. Beberapa jenis rajungan dan kepiting	9
3. Struktur Organisasi Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol - Bali	20
4. Pemanasan larutan gel diatas kompor	36
5. Gel Elektroforesis	37
6. Aplikasi Sampel pada Gel Elektroforesis	38
7. Sistem Elektroforesis	39

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pemanfaatan sumberdaya perikanan di Indonesia sebagian besar masih dititikberatkan pada kegiatan penangkapan dari alam. Keadaan ini disatu pihak dapat meningkatkan produksi, akan tetapi di lain pihak akan memperbesar tekanan-tekanan terhadap sumberdaya perikanan.

Rajungan (*Portunus sp*) merupakan komoditas perikanan yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan merupakan komoditas ekspor. Ekspor rajungan yang terbesar adalah ke Eropa, yaitu sekitar 60% dari total hasil tangkapan di Indonesia. Sampai saat ini seluruh kebutuhan ekspor rajungan masih mengandalkan dari hasil tangkapan di laut, yang dikhawatirkan akan mempengaruhi populasi di alam (Supriyatna, 1999). Dari beberapa jenis rajungan yang memiliki nilai ekonomis adalah *Portunus trituberculatus*, *Portunus gladiator*, *Portunus sanguinis*, *Portunus hastoides* (Nakamura, 1990), dan *Portunus pelagicus* (Supriyatna, 1999).

Sebagai biota laut yang mempunyai nilai ekonomis penting, rajungan perlu mendapat perhatian khusus. Pemanfaatannya harus memperhatikan aspek-aspek biologi untuk menghindari terjadinya kepunahan akibat eksploitasi yang berlebihan. Namun akhir-akhir ini eksploitasi terhadap biota laut ini semakin meningkat, sehingga ada kemungkinan populasi rajungan akan terancam.

Di Indonesia telah terjadi pengosongan populasi rajungan (*swimming crab*) di alam mulai tampak pada tahun 2000, dengan demikian cara yang sangat bijaksana untuk menghindari kepunahan jenis kepiting ini melalui pengembangan budidaya (Juwana, 2002). Mengingat kenyataan dan kemungkinan itu, maka perlu usaha untuk menanggulangi ancaman tersebut.

Sebagai usaha alternatif adalah pengaturan penangkapan dan usaha budidaya. Namun usaha budidaya kepiting, khususnya rajungan masih dihadapkan pada berbagai kendala, antara lain penyediaan benih, baik benih alam maupun benih hasil budidaya.

Aktivitas budidaya perlu didukung oleh suatu usaha pembenihan untuk memproduksi benih dalam jumlah yang cukup, berkesinambungan dan berkualitas unggul. Meskipun demikian, benih-benih yang dihasilkan secara buatan dari panti-panti pembenihan disinyalir bisa menjadi penyebab turunnya variasi genetik pada generasi selanjutnya., dan akan memberikan pengaruh yang jelek terhadap variasi dari sifat-sifat utama, seperti kelangsungan hidup larva, kecepatan pertumbuhan, efisiensi konversi pakan, dan bentuk tubuh (Sugama, 1988).

Hal-hal tersebut diatas dapat diatasi dengan melakukan persilangan terhadap berbagai populasi dari beberapa daerah (lokasi), atau dengan populasi yang mempunyai sifat-sifat unggul. Mengingat populasi dengan variasi genetik yang tinggi memiliki peluang hidup yang lebih tinggi juga memungkinkan perbaikan mutu genetik populasi dengan mengeksploitasi gen-gen yang menguntungkan Hartl, 1980 *dalam* Imron,(1998).

1.2. Maksud dan Tujuan

Maksud dari praktek kerja lapangan ini mendapatkan pengetahuan baru tentang suatu teknologi. Sedangkan tujuannya yaitu mengetahui secara langsung proses elektroforesis allozyme berjalan.

1.3. Perumusan Masalah

Dalam tiap spesies terdapat anggota kelompok populasi dengan ciri-ciri yang berbeda satu sama lain. Bahkan antara dua individu meskipun

merupakan anggota spesies yang sama, keduanya dapat berbeda karena variasi berbagai genetik. Termasuk faktor-faktor ini antara lain genetik, umur, jenis kelamin, makanan, stadium daur hidup, bentuk tubuh, habitat dan lain-lain.

Pengetahuan yang semakin luas dan pemahaman yang lebih mendalam mengenai ciri-ciri yang diwariskan dari sudut molekuler menyebabkan keanekaragaman genetik di analisis dengan berbagai teknik laboratorium. Dengan cara ini dapat diperiksa keanekaragaman genetik pada sekumpulan individu anggota suatu populasi.

Adapun perumusan masalah yang akan dibahas adalah :

- a. Bagaimana hasil yang diperoleh dari proses elektroforesis allozyme pada rajungan (*Portunus pelagicus*) tersebut?

1.4. Manfaat Praktek Kerja Lapangan

Adapun manfaat yang diperoleh selama praktek kerja lapangan yaitu :

- a. Dapat membandingkan dan menerapkan ilmu dan teori yang didapatkan di bangku perkuliahan dengan dilapangan.
- b. Mendapat gambaran secara langsung tentang lingkungan kerja yang sebenarnya.
- c. Meningkatkan ketrampilan sebagai bekal untuk memasuki lapangan kerja.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Biologi Rajungan

2.1.1. Taksonomi Rajungan

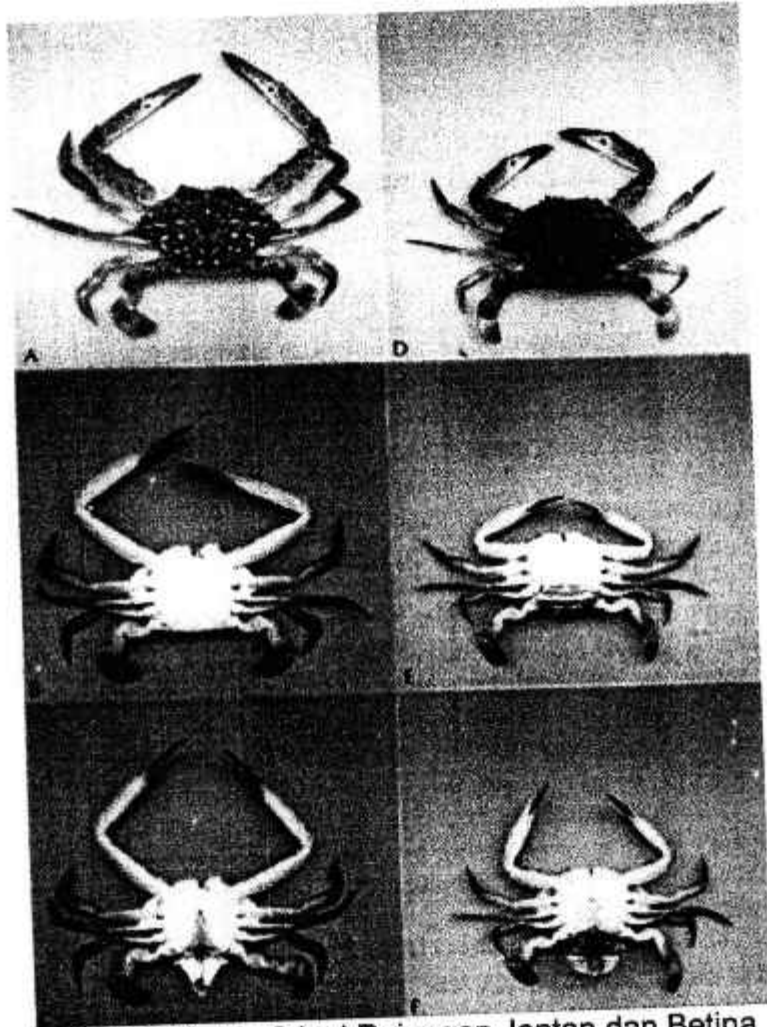
Secara umum morfologi rajungan berbeda dengan kepiting bakau, dimana rajungan (*Portunus pelagicus*) memiliki bentuk tubuh yang lebih ramping dengan capit yang lebih panjang dan memiliki berbagai warna yang lebih menarik pada karapasnya. Duri akhir pada kedua sisi karapas relatif lebih panjang dan lebih runcing. Rajungan hanya hidup pada lingkungan air laut dan tidak dapat hidup pada kondisi tanpa air. Dengan melihat warna dari karapas dan jumlah duri pada karapasnya, maka dengan mudah dapat membedakan dengan kepiting (Kasry, 1996). Dilihat dari sistematikanya, rajungan termasuk dalam :

Filum	: Arthropoda
Kelas	: Crustacea
Ordo	: Decapoda
Sub Ordo	: Brachyura
Famili	: Portunidae
Genus	: <i>Portunus</i>
Spesies	: <i>Portunus pelagicus</i>

2.1.2. Morfologi dan Jenis Rajungan

Termasuk dalam kelompok Brachyura adalah berbagai jenis kepiting. Kelompok hewan ini dikenal dari bentuknya yang melebar melintang, bagian abdomennya tidak terlihat karena melipat ke dadanya. Jantan dapat dibedakan dari betina dengan hanya melihat bentuk abdomennya. Abdomen

yang jantan umumnya sempit dan meruncing ke depan, sedangkan abdomen betina melebar dan setengah melonjong.



Gambar 1. Morfologi Rajungan Jantan dan Betina

- A. Rajungan jantan dilihat dari atas.
- B. Rajungan jantan dilihat dari bawah.
- C. Rajungan jantan dengan abdomen dibuka.
- D. Rajungan betina dilihat dari atas.
- E. Rajungan betina dilihat dari bawah.
- F. Rajungan betina dengan embelan (pleopod) pada abdomen.

Dari beberapa jenis kepiting yang dapat berenang (swimming crab), adalah sebagian besar merupakan jenis rajungan. Sebagai contoh yang banyak terdapat di teluk Jakarta terdapat 7 jenis rajungan seperti *Portunus pelagicus*, *Portunus sanguinolentus*, *Thalamita crenata*, *Thalamita danae*, *Charybdis cruciata*, *Charibdis natator*, *Podophthalmus vigil* (Anonim, 1973). Sementara beberapa informasi menyebutkan bahwa jenis rajungan (swimming crab) terdiri dari 11 jenis seperti *Portunis pelagicus* Linn, *Portunus sanguinolentus* Herbst, *Portunus sanguinis*, *Portunus trituberculatus*, *Portunus gladiator*, *Portunus hastatoides*, *Thalamita crenata* Latr, *Thalamita danae* Stimpson, *Charybdis cruciata* Herbst, *Charibdis natator* Herbst, *Podophthalmus vigil* Fabr (Nakamura, 1990; Soim, 1994; Supriyatna, 1999).

Di laut Indonesia memang terdapat beberapa jenis rajungan yang kesemuanya dapat dimakan, tetapi tidak banyak dijumpai seperti rajungan biasa. Berikut ini adalah jenis-jenis rajungan yang terdapat di Indonesia, termasuk kepiting (Juwana dan Romimohtarto, 2000).

a. Nama daerah : Rajungan angin (Jakarta).

Nama ilmiah : *Podophthalmus vigil*.

Rajungan angin biasa tertangkap dalam jaring asar di perairan pantai. Jenis ini umum ditemukan di laut terbuka dengan dasar pasir-lumpur sampai kedalaman 70 meter. Mereka juga tertarik oleh sinar lampu karenanya juga tertangkap dengan alat bagan. *P. Vigil* dapat mencapai ukuran 14,2 cm lebar karapas. Mereka mudah dikenali karena mempunyai tangkai mata yang amat panjang dan hanya ada sebuah duri di ujung kiri-kanan punggungnya (Gambar 1A).

b. Nama daerah : Rajungan karang (Jakarta).

Nama ilmiah : *Charybdis feriatus* atau *Charybdis cruciata*.

Jenis rajungan ini dapat ikut tertangkap dalam jaring dasar di perairan dekat pantai. Jumlah duri di kiri-kanan matanya masing-masing enam

buah. Rajungan ini mudah dikenal karena pada punggungnya terdapat lukisan tanda salib di bagian depan. Karapas berwarna coklat kemerahan, dapat mencapai ukuran lebih dari 15 cm (Gambar 1B).

c. Nama daerah : Rajungan(Jawa), kepiting bulan terang(Ambon).

Nama ilmiah : *Portunus pelagicus*.

Jenis rajungan ini hidup di daerah pantai berpasir lumpur dan di perairan depan hutan *mangrove*. Mereka membenamkan diri didalam pasir. Bentuk dan warna rajungan ini sangat menarik dan ada perbedaan antara jantan dan betina. Jumlah duri di kiri-kanan matanya sembilan buah. Warna jantan adalah dasar biru dengan bercak-bercak putih kotor sedangkan jenis betina dasar hijau kotor dengan bercak-bercak putih kotor. Rajungan sering tertangkap dalam jaring tangsi dan jaring kejer yang dibentangkan pada malam hari, di tempat yang banyak rajungan. Tetapi dengan jalan ngobor rajungan tersebut dapat ditanggok dari tempat di mana mereka bersembunyi. Rajungan yang ditangkap di perairan pantai pada umumnya mempunyai kisaran lebar karapas 8-13 cm dengan berat rata-rata ± 100 gram, sedangkan rajungan yang berasal dari perairan lebih dalam dapat mempunyai lebar karapas 12-15 cm dengan berat rata-rata ± 150 gram. Pernah ditemukan rajungan yang mempunyai lebar karapas 20 cm dan beratnya mencapai ± 400 gram (Gambar 1C).

d. Nama daerah : Rajungan hijau (Jakarta), kepiting batu (Pulau Seribu).

Nama Ilmiah : *Thalamita crenata*.

Mereka hidup di pantai-pantai yang dangkal dan di payau-payau bakau. Warna hijau kemerah-merahan. Bagian luar capitnya licin, lima buah duri terdapat di kiri kanan matanya, semakin kearah belakang

semakin kecil ukurannya. *T.crenata* dapat mencapai ukuran lebar 8 cm. jenis ini kerap dijumpai di pasar di daerah Sulawesi Tenggara dan Maluku. Di Kepulauan Seribu jenis ini biasa dimakan (Gambar 1D).

e. Nama daerah : Rajungan batik (Jakarta).

Nama ilmiah : *Charybdis natator*.

Jenis rajungan ini dapat ditangkap dengan jaring dasar atau kadang-kadang juga tertangkap dengan bagan waktu sedang berenang. Punggungnya bergaris-garis putus melintang. Jumlah duri di kiri-kanan matanya masing-masing enam buah. capitnya banyak duri dan bintil. Mereka dapat mencapai ukuran lebih besar daripada rajungan yang terbesar (Gambar 1E).

f. Nama daerah : Rajungan hijau (Jakarta), kepiting batu (Pulau Seribu).

Nama ilmiah : *Thalamita danae*.

Sama dengan rajungan hijau, warna dasarnya hijau, hampir menyerupai rajungan hijau. Tetapi bagian luar capitnya tidak licin, melainkan berusuk membujur (Gambar 1F).

g. Nama daerah : Kepiting (Jawa).

Nama ilmiah : *Scylla serrata*.

Terdapat ditambak ikan dekat pantai, hidup dalam lubang-lubang atau terdapat pada pantai-pantai yang ditumbuhi bakau. Jenis kepiting ini ditangkap dengan pancing atau kait. Capitnya merupakan bagian yang banyak dagingnya. Kepiting dapat dikenal dari bentuknya yang membulat dan kuat, di kiri kanan mulutnya, masing-masing terdapat sederetan duri-duri yang berjumlah sembilan buah. Warnanya hijau kotor (Gambar 1G).

terdapat pada daerah Gilimanuk (pantai Utara Bali), Pengambengan (pantai Selatan Bali), Muncar (pantai Selatan Jawa Timur), Pasuruan (pantai Utara Jawa Timur), daerah Lampung, daerah Medan dan daerah Kalimantan Barat.

Delsman dan De Han, 1925 *dalam* Fatuchri (1972) menyebutkan bahwa *Portunus pelagicus* terdapat di Laut Merah (Suez), Laut Tengah (Port Said), Samudera Hindia (Natal, Zanzibar, Madagaskar dan India), Teluk Persia, Kepulauan Mergui, Singapura, Kepulauan Indonesia, Philipina, Laut China Selatan, Australia, New Zealand, New Caledonia, Tahiti dan Jepang. Menurut Moosa dan Juwana (1996) distribusi *Portunus pelagicus* di Indonesia mulai dari Aceh, Laut Jawa, Sulawesi Selatan, Sumba, Sulawesi Utara dan pulau-pulau Kei di Maluku.

Rajungan banyak menghabiskan hidupnya dengan membenamkan tubuhnya dipermukaan pasir dan hanya menonjolkan matanya untuk menunggu ikan dan jenis invertebrata lainnya yang mencoba mendekati kemudian diserang atau dimangsa. Moosa (1980) menyatakan bahwa rajungan dapat hidup pada beberapa habitat seperti pantai bersubstrat pasir, pasir berlumpur bersama-sama rumput laut di selat-selat terbuka, dan di pulau-pulau berkarang. Selanjutnya dinyatakan bahwa rajungan dapat ditemukan di daerah bakau dan ditambah-tambah air payau yang berdampingan dengan laut terbuka. Rajungan seringkali berenang dekat permukaan pada kedalaman kurang dari satu meter dan dapat ditemukan sampai pada kedalaman 60 meter.

Rajungan hidup sebagai binatang dewasa di daerah estuari dan di teluk. Kepiting betina bermigrasi ke perairan yang bersalinitas tinggi untuk menetasakan telurnya, dan setelah stadia larva dilewati, kepiting muda tersebut bermigrasi kembali ke hulu bagian estuari (Nybakken, 1986). Romimohtarto (1979) menyatakan bahwa rajungan yang besar terdapat di perairan yang lebih dalam dan yang kecil tertangkap di perairan yang lebih dangkal.

abuan disebut tingkat II. Tingkat III adalah tingkat perkembangan telur menjelang menetas, berwarna hitam.

2.1.5. Kebiasaan Makan

Umumnya ordo Decapoda merupakan predator. Pada setiap fase dalam hidup rajungan memiliki jenis makanan yang berbeda. Fase megalopa bersifat karnivora memakan zooplankton, fase juvenil memakan larva ikan dan sejenisnya, setelah dewasa bersifat *omnivorous scavenger* (pemakan segala dan bangkai) (Chen, 1976). Rajungan juga sering memakan moluska dan jenis krustase lainnya terutama udang-udang kecil.

2.1.6. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup

Pertumbuhan rajungan didahului oleh pengelupasan karapas atau *moulting* (Nontji, 1986). Proses *moulting* ini terjadi berulang kali (Lambert, 1977). Menurut Nontji (1986), rajungan yang sementara *moulting*, tubuhnya masih sangat lunak, diperlukan beberapa waktu untuk membentuk lagi kulit pelindung yang keras. Masa selama pertumbuhan ini merupakan masa yang sangat rawan dalam kehidupannya, karena pertahanannya pun sangat lemah.

Kelangsungan hidup kepiting sangat dipengaruhi oleh parameter kualitas air terutama salinitas, suhu, dan pencemaran (Brick dan W 1974). Pengamatan Potter *et al* 1836 dalam Moosa dan Juwana (1996), terhadap kehidupan *Portunus pelagicus* di estuari Australia menunjukkan bahwa rajungan lebih menyukai salinitas 30-40 ppt.

2.2. Elektroforesis Allozyme (Elektroforesis Enzim)

Elektroforesis adalah teknik untuk memisahkan molekul-molekul dalam larutan protein, asam nukleat dan produk-produk degradasinya, berdasarkan pada perbedaan mobilitas (disebabkan oleh muatan bersih yang berbeda

pada pH tertentu) dalam medan listrik yang dibangkitkan oleh aliran langsung melalui larutan penyangga. Substansi yang akan dipisahkan biasanya dibiarkan bergerak melalui medium berpori seperti gel (misalnya pati, agar, *poliakrilamida*) atau kertas (misalnya kertas saring, asetat selulosa). Substansi yang terpisah terdapat dalam pita pada mediumnya dan dapat diberi warna atau diidentifikasi oleh alat penanda, oleh fluoresensi, dengan membandingkan dengan yang telah diketahui atau dengan mengambilnya dan melakukan analisa selanjutnya (Abercrombie, dkk, 1997).

Sedangkan menurut Widyarti (2000), elektroforesis adalah salah satu metode yang digunakan untuk pemisahan molekul protein berdasarkan muatan listrik. Prinsipnya, bila molekul biologi berada dalam suatu medan listrik, maka yang bermuatan positif akan bermigrasi ke elektroda negatif dan sebaliknya.

Elektroforesis allozyme (elektroforesis enzim) adalah sebuah alat (teknik) yang berguna untuk mempelajari genetik populasi diantara populasi (Harris dan Hopkinson, 1976; Taniguchi dan Sugama, 1991), sehingga memungkinkan para peneliti untuk menghitung persentase lokus polimorfik, frekuensi alel, heterozigositas, dan jarak genetik antar populasi sebagai indikator untuk menduga variasi genetik ikan.

2.3. Prinsip Elektroforesis

Pemisahan campuran protein dengan elektroforesis baru dimulai pada abad ke-20. metode elektroforesis pada mulanya dikembangkan oleh Tiselius yang melakukan pemisahan molekul protein bermuatan dalam larutan bebas garam dengan peralatan yang sangat kompleks (Scopes, 1994). Saat ini metode elektroforesis banyak digunakan untuk menentukan sifat makromolekuler, berat molekul, dan intensitas molekul serta tingkat kemurniannya. Senyawa protein bermuatan positif (kation),

bermuatan negatif (anion) ataupun tidak bermuatan akan mengalami migrasi dan mobilitas yang berbeda.

Prinsip elektroforesis adalah perpindahan partikel-partikel bermuatan ke arah elektroda dengan muatan yang berlawanan dalam suatu medan listrik. Prinsip ini dapat digunakan untuk memisahkan molekul-molekul biologis bermuatan seperti protein (Scopes, 1994).

Pemisahan elektroforesis sangat ditentukan oleh jenis molekul, baik ukuran maupun bentuk molekul gel elektroforesis, pH dan komponen medium pelarut, serta besarnya arus listrik yang digunakan pada tegangan listrik tertentu. Oleh karena itu pemisahan molekul-molekul bermuatan hanya efektif bila dilakukan dalam medium yang sesuai.

Pada suatu medan listrik, akan terjadi pergerakan ion-ion yang menuju muatan yang berlawanan. Pengaturan arus antara elektroda akan diatur oleh ion-ion molekul dan buffer, sedangkan arus lainnya diatur oleh elektron. Pemisahan molekul-molekul tersebut terlihat pada pola-pola pita elektroforesis pada gel agar (Girindra, 1989).

Metode elektroforesis ada bermacam, diantaranya elektroforesis horizontal, elektroforesis vertikal, elektroforesis kertas dan elektroforesis *moving boundary*. Setiap penggunaan tipe elektroforesis tergantung pada tujuan analisisnya.

2.4. Larutan Buffer dalam Elektroforesis

Larutan buffer berfungsi sebagai medium penyangga pH. Komposisi buffer memberi pengaruh kepada laju migrasi (mobilitas) molekul-molekul senyawa. Ion-ion yang sangat aktif seperti Na^+ , K^+ , Cl^- , Br^- , dan HPO_4^- , dapat membawa banyak arus sehingga mobilitas elektroforesis tinggi. Buffer memerlukan tiga kondisi yaitu (Nur dan Adiyuwana, 1989) :

1. Buffer yang dipilih tidak berinteraksi. Interaksi dapat menyebabkan perubahan kecepatan pergerakan molekul dalam medan listrik sehingga ekspresi pita-pita teramati menjadi salah.
2. pH yang digunakan harus tepat, sehingga pemisahan makromolekuler dapat terjadi tanpa mengakibatkan denaturasi. Kisaran pH yang biasa dipakai untuk protein adalah pH 4,5-9,0.
3. Kekuatan ionik dan konsentrasi buffer harus diperhitungkan dengan tepat. Jika elektrolit terlalu rendah, makromolekuler bergerak cepat akibat perbedaan potensial yang besar. Pembentukan pita-pita elektroforesis tidak tajam, tampak sebagai daerah difusi (diffuse zone) sehingga menurunkan resolusi. Jika sebaliknya, dapat menimbulkan panas yang menyebabkan terjadinya denaturasi. Meskipun diperoleh pita-pita elektroforesis yang tajam, tetapi jarak migrasi molekul yang tercapai sangat pendek. Kekuatan ionik yang biasa digunakan adalah antara 0,05-0,15.

BAB III PELAKSANAAN

3.1. Waktu dan Tempat Praktek Kerja Lapangan

Praktek Kerja Lapangan (PKL) ini dilaksanakan mulai tanggal 21 April 2003 sampai dengan 31 Mei 2003. PKL dilaksanakan di Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut (BBRPBL), yang terletak di banjar Gondol, desa Penyabangan, kecamatan Gerokgak, kabupaten Buleleng, propinsi Bali.

3.2. Kondisi Umum Lokasi Praktek Kerja Lapangan

3.2.1. Sejarah dan Perkembangan

Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut (BBRPBL) Gondol merupakan lembaga penelitian yang berada dalam lingkup Badan Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Departemen Perikanan Laut. Sebelumnya lembaga ini bernama Sub Balai Penelitian Perikanan Budidaya Pantai (Sub Balikandita).

Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian No.861/KPTS/12/1980, tanggal 2 Desember 1980, Balai Penelitian Perikanan Darat dibagi menjadi tujuh unit struktural yaitu : Sub Bagian Tata Usaha, Sub Balai Penelitian Perikanan Depok, Jatiluhur, Jepara, Palembang, Maros dan Samarinda. Dan selanjutnya Balai Penelitian Darat dibagi menjadi Balai Penelitian Perikanan Air Tawar (Balitkanwar) dan Balai Penelitian Budidaya Pantai (Balitdita), berdasarkan Surat keputusan Presiden No.214/1983 dan Surat Keputusan Menteri Pertanian RI No.613/KPTS/OT 210/8/1984 tanggal 16 Agustus 1984. Dengan Surat Keputusan ini, Sub Balitkandita Gondol menjadi bagian dari Balitdita yang berpusat di Maros, Sulawesi Selatan.

Dalam perkembangan selanjutnya Sub Balitkandita-Gondol berubah nama menjadi Loka Penelitian Perikanan Pantai (Lolitkanta) – Gondol.

Perubahan nama ini berdasarkan pada Surat Keputusan Menteri Pertanian No.797/KPTS/OS.210/12/1994 yang berlaku mulai tanggal 1 April 1995. Berdasarkan SK tersebut, kedudukan Lolitkanta berada dibawah Pusat Penelitian Pengembangan Perikanan Jakarta. Pada tanggal 16 Mei 2001 Lolitkanta berubah nama menjadi Balai Besar Penelitian Perikanan Budidaya Laut berdasarkan SK Menteri Kelautan dan Perikanan No.26A/MEN/2001, hingga saat ini.

Dalam mengemban tugasnya, BBRPBL-Gondol melaksanakan kerjasama dengan Pemerintah Jepang sejak tahun 1988 melalui JICA (Japan International Cooperation Agency). Kerjasama yang dilakukan adalah penelitian terhadap pembenihan udang. Pada tahun 1994, kerjasama ini diperluas menjadi Proyek Penelitian Multispesies. Spesies-spesies yang diteliti antara lain, kerapu (*Ephinephius sp*), Napoleon (*Cheilinus undulatus*), teripang pasir (*Holothuria scabra*), kepiting bakau (*Scylla serrata*), Bandeng (*Chanos chanos*), udang windu (*Penaeus monodon*), dan baru-baru ini adalah penelitian terhadap rajungan (*Portunus pelagicus*).

Penelitian tentang pembenihan kerapu sudah berlangsung sejak tahun 1994, spesies-spesies yang diteliti, antara lain kerapu macan (*E.fuscoguttatus*), kerapu Lumpur (*E.coides*), kerapu batik(*E.microdon*), kerapu malabar (*E.malabaricus*), kerapu bintik (*E.bontoides*), kerapu bebek/tikus (*Cromileptes altivelis*) dan kerapu alis(*Cheilinus undulatus*).

3.2.2. Letak Geografis

Balai Besar Riset Budidaya Laut Gondol terletak di dusun Gondol, desa Penyabangan, kecamatan Gerokgak, kabupaten Buleleng, propinsi Bali. Lokasi berjarak 30 km dari pelabuhan Gilimanuk dan 50 km dari arah Singaraja dan dilalui jalan negara, jalan propinsi, jalan kabupaten dan berbatasan langsung dengan Laut Bali Utara. Balai Besar Riset Perikanan

Budidaya Laut Gondol berada pada $7^{\circ}5'00''$ LS dan $114^{\circ}59'00''$ BT, dengan ketinggian 2 meter diatas permukaan laut dengan suhu rata-rata $30-34^{\circ}\text{C}$, salinitas berkisar antara 30-34 ppt.

3.2.3. Struktur Organisasi dan Tata Kerja

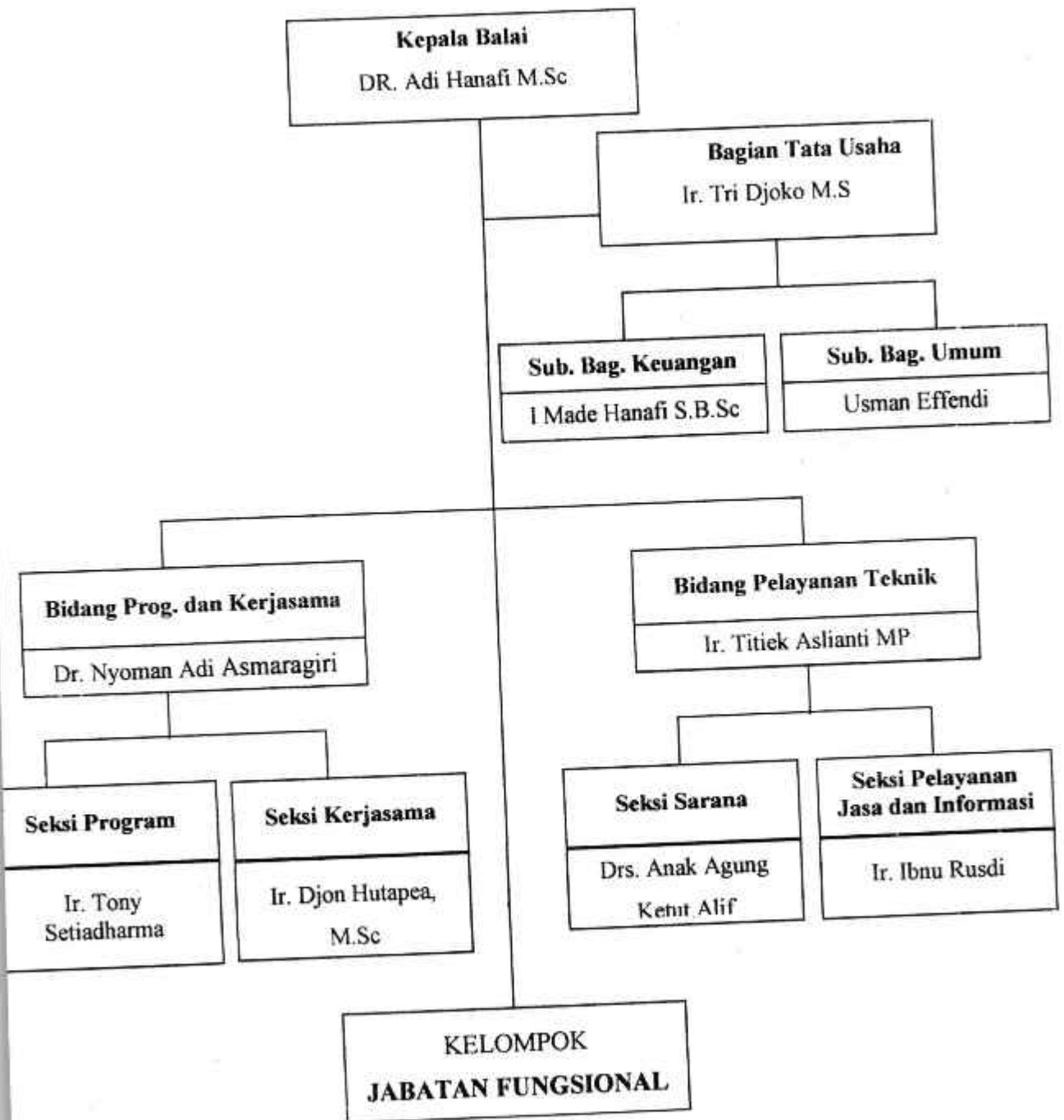
Ketentuan mengenai organisasi dan tata kerja di Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol ini diatur dalam Keputusan Menteri Pertanian RI No.797/KPTS/OT.210/12/1994. Menurut ketentuan tersebut, BBRPBL adalah Unit Pelaksana Teknis Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian yang berada dibawah dan bertanggung jawab langsung kepada Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan dan secara administratif operasional dikoordinasikan oleh kepala kantor wilayah Departemen Pertanian setempat.

Secara umum BBRPBL bertugas untuk melaksanakan kegiatan penelitian teknologi pembenihan perikanan pantai. Dalam melaksanakan tugas tersebut, BBRPBL menyelenggarakan fungsi sebagai berikut :

1. Melaksanakan penelitian teknologi pembenihan perikanan pantai di bidang biologi reproduksi, *hibridisasi*, seleksi, ekologi, mutu air, hama, penyakit, desain dan konstruksi pantai benih.
2. Penelitian teknologi komponen sistem usaha tani pembenihan perikanan pantai.
3. Eksplorasi, evaluasi, pelestarian pemanfaatan plasma nutfah untuk penelitian teknologi pembenihan perikanan pantai
4. Pelayanan teknik penelitian dan urusan tata usaha balai.

Gambar 3.

Struktur Organisasi Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol



3.2.4. Sarana dan Prasarana Produksi

Luas total kawasan BBRPBL Gondol adalah 6,7 Ha. Penempatan sarana dan prasarana produksi pada kawasan tersebut didasarkan pada keterkaitan fungsionalnya. Komponen yang berfungsi sama dikelompokkan dalam suatu areal dan ditempatkan dengan komponen yang lain yang akan menunjang kegiatan tersebut. Penempatan fasilitas pembenihan dan sarana umum di BBRPBL Gondol disajikan dalam tabel 1 dan tabel 2.

- Prasarana Jalan

Kelancaran prasarana angkutan memiliki peranan yang sangat penting dalam suatu usaha pembesaran. Lokasi ini terletak dipinggir jalan kabupaten yang menghubungkan kota Singaraja dengan pelabuhan Gilimanuk. Secara ekonomis hal ini sangat menguntungkan, khususnya dalam transportasi untuk memasarkan hasil. Karena konsumen yang sebagian besar berasal dari Banyuwangi, Situbondo, Probolinggo dan Pasuruan lebih mudah mencapai lokasi, baik dengan transportasi sendiri maupun dengan transportasi umum. Selain itu lokasi yang terletak di pinggir jalan akan memudahkan dalam pengangkutan alat dan bahan produksi yang diperlukan.

- Sistem Penyediaan Air Laut

Air laut diperoleh melalui pemompaan dari sumur dengan kedalaman 6 meter. Sumur tersebut dihubungkan ke laut dengan pipa yang berdiameter 20 inchi sepanjang 50 meter dari daerah batas minimum surut terendah. Pompa yang digunakan berkekuatan 7,5 pk. Air dari pompa dialirkan menuju saringan pasir (sand filter) dan ditampung dalam *reservoir* (kolam penampungan) dengan kapasitas 30.000 liter. Ketinggian *reservoir* adalah 10 meter dari pemfilteran maupun pembesaran atau pembenihan, menggunakan daya gravitasi. Untuk

keperluan pada bak induk, air laut langsung dialirkan dari pompa tanpa melewati saringan pasir. Salinitas air laut relatif stabil sepanjang tahun, yaitu 30-35 ppt.

- **Sistem Penyediaan Air Tawar**
Air tawar dipompa dari sumur dengan kedalaman 20 meter ditampung dalam *reservoir* dengan kapasitas 30 ton. Untuk keperluan penelitian dan kebutuhan sehari-hari air tawar diambil dari *reservoir* melalui instalasi air tawar yang telah tersedia.
- **Sistem Penyediaan Aerasi**
Aerasi dimaksudkan untuk meningkatkan kandungan oksigen terlarut dalam air. Alat yang digunakan sebagai sumber aerasi adalah blower dengan kapasitas 3,5 m³ udara/menit. Rangkaian pipa-pipa plastik digunakan untuk menghubungkan *blower* dengan bak pemeliharaan induk, bak pemeliharaan larva maupun bak kultur plankton.
- **Sistem Penyediaan Listrik**
Sumber tenaga listrik adalah PLN yang berkapasitas 197 kw. Untuk menghindari terputusnya aliran listrik dari PLN, tersedia dua buah generator set (*genset*) yang masing-masing berkekuatan 100 dan 200 kw.

Tabel 1. Sarana Produksi di BBRPBL-Gondol

Jenis	Jumlah	
Pompa air laut 20 PK	3	Unit
Sumur bor	4	Unit
Blower	4	Unit
Pipa pemasukan air laut	1	Unit
Saluran pengeluaran	1	Unit
Pipa aerasi	4	Unit
Instalasi tombak	2	Unit
Jaring Apung (3x2x2)	12	Unit
Hatchery Udang	1	Unit
Hatchery Bandeng	1	Unit
Hatchery Teripang	1	Unit
Hatchery Kepiting bakau	1	Unit
Hatchery Kerapu	1	Unit
Multi Spesies Hatchery (MSH)	1	Unit

Tabel 2. Prasarana Produksi di BBRPBL-Gondol.

Jenis	Jumlah
1) Bangunan	1 Unit
Administrasi	1 Unit
Laboratorium penyakit, lingkungan dan gizi	1 Unit
Laboratorium kimia, analisa kualitas air dan tanah	1 Unit
Laboratorium produksi makanan campuran	1 Unit
Laboratorium Biologi	1 Unit
Laboratorium Bioteknologi	1 Unit
Tempat kultur pakan alami	Beberapa
2) Sumber Tenaga Listrik	
Generator 100 kw	1 Unit
Generator 200kw	1 Unit
PLN 197 kw	1 Unit
3) Sumber Air (PAM)	1 Unit
4) Alat Transportasi	
Mobil	1 Unit
Motor	4 Unit
Truk	1 Unit
Perahu	1 Unit

3.3. Kegiatan di Lokasi

3.3.1. Induk

A. Persiapan Bak Pemeliharaan Induk

Bak untuk induk sebelum digunakan dibersihkan terlebih dahulu. Bak induk terbuat dari beton, pembersihannya menggunakan deterjen dan disikat, bak dibilas dengan air tawar beberapa kali, kemudian di isi dengan air laut yang sudah difilter (disaring) dengan kantong saring. Bak pemeliharaan induk ini terbuat dari beton dengan kapasitas 20 ton, berbentuk empat persegi panjang serta dilengkapi dengan aerasi. Bak induk menggunakan sistem air mengalir.

B. Persiapan Bak Pengeraman/Bak Penetasan

Untuk persiapan bak pengeraman, cara kerjanya sama dengan persiapan bak pemeliharaan induk. Bak disikat dengan deterjen, dibilas dengan air tawar dan diisi dengan air laut yang telah disaring. Tambahkan klorin 25 ppm yang berfungsi sebagai *disinfektan*. Kemudian nyalakan aerasi dengan kuat agar klorin tercampur rata dengan air. Aerasi dimatikan dan biarkan selama 24 jam. Keesokan harinya tambahkan *Natrium thiosulfat* 0,175 gram/ton ke dalam bak, tujuannya untuk penetral klorin. Bak pengeraman untuk induk yang ada di pembenihan rajungan BBRPBL berjumlah 7 buah, terbuat dari fiberglass. Berbentuk bulat, berkapasitas 300 liter dan dilengkapi dengan sebuah aerasi dan batu aerasi.

C. Aklimatisasi dan Treatment Induk

Sebelum ditempatkan pada bak pengeraman, induk rajungan yang berasal dari Negara atau Gilimanuk Bali, diaklimatisasi terlebih dahulu. Induk yang dipilih adalah induk rajungan yang telah memijah, yang kumpulan telurnya berwarna kuning sampai hitam. Selama pengangkutan, induk diletakkan dalam wadah berisi air laut yang telah disediakan terlebih dahulu. Air laut diberi aerasi dengan aerator baterai sepanjang perjalanan. Untuk menjaga suhu air tidak meningkat selama perjalanan, sebaiknya digunakan mobil ber-AC atau digunakan es batu yang dikemas dalam kantung plastik. Jaga cairan es batu jangan bercampur dengan air laut yang digunakan untuk pengangkutan induk rajungan tersebut. Aerasi diberikan terus menerus tanpa diberikan pakan.

Sampai di laboratorium, kantung-kantung es batu dikeluarkan dari bak pengangkutan. Aerasi diganti dengan aerasi dari blower. Air laut bebas bakteri ditambahkan sedikit demi sedikit untuk meningkatkan suhu sesuai dengan suhu optimalnya. Kemudian disiapkan beberapa ember berisi air laut bebas bakteri yang telah diberi formalin 25 ppm. Induk dimasukan satu persatu kedalam ember berisi air laut dan formalin. Satu ember berisi satu induk rajungan. Perendaman dilakukan selama 30 menit. Setelah 30 menit, induk rajungan diangkat dari ember dan dimasukkan dalam bak pengeraman.

D. Seleksi Induk Matang Telur

Seleksi induk dilakukan untuk mendapatkan rajungan yang mempunyai sifat baik. Ciri-ciri induk yang baik antara lain:

- Ukuran panjang, lebar karapas dan berat tubuh cukup besar.
- Membawa telur cukup banyak.
- Badan bersih dari kotoran maupun organisme lain.
- Bentuk dan kondisi anggota tubuh baik, lengkap dan normal.
- Berasal dari keturunan induk yang unggul.

E. Penanganan Induk Selama dan Setelah Penetasan

Satu buah bak pengeraman berisi satu ekor induk bertelur. Bak pengeraman bervolume 300 liter dengan aerasi yang dinyalakan terus menerus. Selama proses pengeraman, induk tidak diberi pakan, tujuannya untuk menghindari penurunan mutu air dan munculnya bibit penyakit yang disebabkan oleh sisa pakan yang tidak termakan oleh induk. Proses pengeraman biasanya berlangsung kurang lebih selama 2-4 hari, tergantung dari warna telur. Salinitas air untuk pemeliharaan berkisar antara 30 ppt, dengan suhu antara 29-31 °C.

Cara menentukan perkembangan telur rajungan yang akan menetas pada umumnya dengan melihat perkembangan telur dibawah mikroskop. Jika tidak ada mikroskop, perkembangan telur rajungan dapat dikenali dari warna kelompok telurnya seperti ditunjukkan dalam tabel 3.

Tabel 3. Tingkat Perkembangan Embrio Telur Rajungan (*Portunus pelagicus*)

TANGGAL	TINGKAT PERKEMBANGAN	WARNA TELUR	PENGAMATAN MIKROSKOPIK
HARI KE-1 (pagi)	I	kuning telur	Telur dipenuhi dengan kuning telur, tidak ada perbedaan sel-sel.
HARI KE-1 (sore)	II	Kuning	Daerah bebas kuning telur mulai nampak.
HARI KE-2	III	kuning pucat	Daerah bebas kuning telur semakin meluas.
HARI KE-3	IV	coklat pucat	Mulai tampak bintik mata.
HARI KE-4	V	Coklat	Mata makin terbentuk dan tampak lajur-lajur pigmen pada abdomen.
HARI KE-5	VI	coklat tua	Pewarnaan dan perkembangan bagian-bagian tubuh telah lengkap. Mulai nampak denyut dalam embrio.
HARI KE-6	VII	Hitam	Denyut semakin kuat, mulai nampak gerakan embrio dalam kulit telur.
HARI KE-7	VIII	hitam legam	Gerakan embrio semakin kuat dan embrio mulai keluar dari kulit telur.
HARI KE-8			Menetas sebagai prezoa atau zoea I.

Sumber : Juwana dan Romimohtarto, 2000

Jika telur sudah menetas, aerasi dimatikan dan larva akan berenang menuju permukaan air. Pada saat itu larva dipindahkan ke sebuah bak

bervolume 100 liter yang telah berisi air laut bebas bakteri di tambah formalin 25 ppm selama 30 menit. Setelah 30 menit, zoea dipindahkan ke bak pemeliharaan larva, sedangkan induk dipindahkan ke bak pemeliharaan induk.

F. Pemberian Pakan Pada Induk

Di BBRPBL Gondol, induk rajungan diberi pakan yang mengandung protein tinggi, antara lain ikan lemuru, cumi-cumi dan lain sebagainya. Pemberian pakan dilakukan dua kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari.

3.3.2. Pemeliharaan Larva

A. Pencucian Bak Larva

Pembersihan bak yang akan digunakan sangat diperlukan. Tujuannya untuk mencegah munculnya bibit penyakit yang dapat menimbulkan kerugian. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan pertumbuhan yang optimum. Sebelum digunakan bak disikat dan dicuci bersih dengan menggunakan deterjen. Bak dibilas dengan air tawar.

B. Pengisian Air

Bak diisi air laut yang sudah melalui proses penyaringan dengan pasir. Waktu pengisian, selang dipasang kantung saringan air, dengan tujuan mendapat air yang bersih. Bak pemeliharaan larva terbuat dari beton berbentuk bulat diberi sembilan buah aerasi. Aerasi dipasang sedemikian rupa agar O_2 tersebar merata di dasar bak. Volume bak pemeliharaan larva adalah 3 ton. Pengisian air untuk penebaran pertama adalah $\frac{3}{4}$ dari volume bak. Kemudian tambahkan 25 ppm klorin yang berfungsi sebagai *disinfektan*, biarkan selama 24 jam baru ditambahkan natrium thiosulfat sebanyak 0,175 gram/ton.

C. Penebaran Larva

Pemindahan larva dilakukan secara cepat dan hati-hati agar larva tidak mengalami stres. Suhu dan salinitas merupakan faktor yang harus diperhatikan. Cara pemindahan larva dilakukan sebagai berikut:

1. Aerasi yang berada pada bak pengeraman dimatikan. Tujuannya agar larva muncul kepermukaan air mencari O_2 .
2. Larva dipanen dengan jalan mengambilnya dengan gayung yang berbentuk helm. Tetapi sebelum dipanen, dilakukan penyamplingan terlebih dahulu untuk mengetahui kisaran jumlah larva.
3. Kemudian larva dimasukkan kedalam bak aklimatisasi. Bak aklimatisasi mempunyai volume 100 liter yang berisi air laut bebas bakteri ditambah formalin 25 ppm. Biarkan selama 30 menit.
4. Setelah 30 menit, larva ditebar kedalam bak pemeliharaan larva. Padat penebaran pada bak pemeliharaan adalah 75 individu/liter. Suhu air pemeliharaan zoea adalah 28-32 °C. Salinitasnya adalah 30 ppt.

D. Pemberian dan Penyediaan Pakan Larva Rajungan

Pakan dikelompokkan menjadi dua jenis, yakni pakan hidup (pakan alami) dan pakan buatan. Pakan alami yang diberikan untuk larva berupa rotifera dan artemia. Pada saat ditebar, larva langsung diberi pakan rotifera sebanyak 5-10/individu/liter, sedangkan pemberian artemia dilakukan jika larva sudah mencapai stadia zoea II. Kebutuhan artemia 10-20 ekor naupli untuk setiap individu larva.

Di BBRPBL menetas kista artemia dilakukan dengan metode tidak didekapsulasi. Cara penetasan kista artemia tidak didekapsulasi adalah sebagai berikut:

1. Telur artemia ditimbang.
2. Kemudian dimasukkan ke dalam bak penetasan artemia yang berisi air laut bebas bakteri dengan salinitas 30 ppt.
3. Diaerasi terus menerus selama 24 jam.
4. Setelah 24 jam, naupli artemia akan menetas. Selanjutnya pemanenan naupli artemia dapat dilakukan.

Pemberian pakan pada larva dilakukan pada pagi dan sore hari. Untuk lebih jelasnya, jenis-jenis pakan yang diberikan pada larva terdapat pada tabel 4.

Tabel 4. Jenis Pakan untuk larva Rajungan (*Portunus pelagicus*)

JENIS PAKAN	Z1	Z2	Z3	Z4	M	C
Rotifera	—————					
Artemia		—————				
Pakan Buatan :						
ZM	—————					
MPL			—————			
Ikan Rucah						———
Pellet (1-2 mm)						———

Sumber : BBRPBL-Gondol

E. Pergantian Air

Pergantian air dilakukan setiap hari. Pada stadia zoea I, air diganti sebanyak 10%. Pada zoea II pergantian air dilakukan sebanyak 15%. Sedangkan pada zoea III dan IV pergantian air sebanyak 20% dan 25 % sehari. Proses pergantian air dilakukan pada pagi hari dengan cara menempatkan saringan kedalam bak. Dalam saringan tersebut dimasukkan selang untuk mengganti air.

F. Pengamatan Perkembangan Larva dan Pemeliharaannya

Larva berkembang melalui empat fase zoea dan satu fase megalopa. Zoea I akan berkembang ke zoea II dalam waktu satu sampai dua hari. Sedangkan zoea II, III, dan zoea IV berturut-turut berkembang dalam selang waktu dua hari. Untuk data pengamatan perkembangan larva dapat dilihat dalam lampiran 3. Pemanenan dilakukan jika larva sudah menjadi megalopa.

Pada saat semua zoea telah menjadi megalopa, dalam bak-bak pemeliharaan digantungkan jaring (shelter) yang berfungsi untuk memperluas permukaan tempat berlindung megalopa yang bersifat kanibal, yakni memakan sesama jenis. Kemudian pakan alami digandakan dan ditambahkan pakan berupa cacahan daging ikan. Apabila tidak tersedia pakan alami, dapat diganti dengan pakan buatan berupa pellet. Pemeliharaan ini dilakukan sampai megalopa menjadi crab I (rajungan-anak I-crablet) dalam waktu 3 hari.

3.3.3. Manajemen Kualitas Air

Air memegang peranan yang sangat penting bagi kehidupan ikan. Untuk pemeliharaan ikan dibutuhkan air yang berkualitas baik. Air tidak hanya sebagai media pemeliharaan, akan tetapi juga mengandung berbagai unsur hara yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan pakan alami. Dalam budidaya ikan, kondisi air harus disesuaikan dengan kebutuhan ikan dan atau udang yang dipelihara.

Kualitas air untuk pemeliharaan rajungan dapat dilihat dalam tabel 5.

Tabel 5. Kualitas Air Pemeliharaan Rajungan (*Portunus pelagicus*).

Parameter	Kisaran
Intensitas cahaya (lux)	18.350-32.900
Salinitas (ppt)	30-33
Suhu (°C)	28-30
pH	8-8,5
NO ₂	0,0734
NH ₃	1,491

Sumber: BBRPBL-Gondol

3.4. Kegiatan Khusus

Kegiatan khusus yang dilakukan di Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol adalah teknik analisis elektroforesis allozyme pada rajungan. Kegiatan ini meliputi persiapan bahan-bahan dan alat-alat yang akan digunakan, penyiapan jaringan sampel, pembuatan gel elektroforesis, pembuatan larutan buffer, proses elektroforesis dan pewarnaan.

Enzim-enzim yang digunakan untuk kegiatan ini ada 9 macam enzim, yaitu MDH (Malate Dehydrogenase), SDH (Sorbitol Dehydrogenase), IDH (Isocitrate Dehydrogenase), GPI (Glucosephosphate Isomerase), PGM (Phosphoglucomutase), MPI (Mannosephosphate Isomerase), ME (Malic Enzyme), EST (Esterase), dan SP (Sarcoplasmic Protein)

3.4.1. Persiapan Bahan

Bahan utamanya adalah rajungan (*Portunus pelagicus*) yang diambil dari beberapa lokasi. Bahan penunjang dalam kegiatan ini yaitu berupa :

1. Persiapan Sampel

- *Fast Blue Marker*,
- es balok,

- kertas saring,
 - kertas bloating, alkohol, dan
 - air suling.
2. Pembuatan gel elektroforesis
- *Hydrolysed Potato Starch*,
 - *Potato Starch*
 - 1M MgCl₂,
 - 0,1N KCN dan
 - Larutan buffer yaitu C-APM pH 6,0.
3. Pembuatan Larutan Buffer
- *Aminopropylmorpholine*,
 - Asam Sitrat, dan
 - Air suling (aquadest).

3.4.2. Persiapan Alat

Alat-alat yang digunakan dalam kegiatan ini antara lain:

1. Persiapan Sampel

Yang dibutuhkan yaitu wadah sampel (sample plate) 60 lubang, pisau (scapel), pinset, gunting, jangka sorong digital, neraca digital.

2. Pembuatan Gel Elektroforesis

Dalam kegiatan ini memerlukan gelas ukur volume 1 liter, erlenmeyer volume 1 liter, neraca digital, pipet, kompor, sarung tangan, cetakan gel, plastik tipis, kaca berukuran 14x22 cm.

3.4.3 Persiapan Sampel

Pengambilan jaringan rajungan dilakukan dengan cara mengambil daging, jaringan mata, usus, dan insang dengan menggunakan pinset atau gunting. Kemudian dimasukkan kedalam wadah sampel, ditutup dan dimasukkan dalam freezer (lemari pembeku) bersuhu -20°C , tujuannya agar struktur jaringan tidak berubah. Pada saat akan dianalisis wadah sampel dikeluarkan dari freezer, biarkan sampai jaringan tidak membeku lagi. Jika es yang menutupi jaringan sudah mencair, maka enzim yang terdapat dalam jaringan akan keluar. Selanjutnya tempelkan kertas bloating pada sampel. Setiap lubang pada wadah sampel diletakkan satu buah kertas bloating. Biarkan untuk beberapa saat agar kertas bloating dapat bekerja menyerap enzim yang keluar dari jaringan. Setelah beberapa saat, kertas bloating diaplikasikan pada gel elektroforesis.

3.4.4. Pembuatan Gel Elektroforesis

Gel elektroforesis dibuat dengan kepekatan 10-12% (Sugama, 1988). Caranya yaitu pertama menimbang *hydrolysed potato starch* sebanyak 20 gr, dan *potato starch* sebanyak 28 gram. Campurkan keduanya dan masukkan kedalam tabung erlenmeyer volume 1 liter. Untuk larutannya siapkan gelas ukur volume 1 liter yang diisi 2 ml 1M MgCl_2 , 10 ml 0,1N KCN, 8 ml C-APM pH 6 (Lampiran 4), tambahkan air suling hingga mencapai volume 400 ml. Larutan di homogenkan dengan cara mengocoknya. Masukkan larutan kedalam tabung erlenmeyer yang berisi *potato starch*, kemudian dikocok kembali hingga tercampur. Masak atau panaskan erlenmeyer diatas api sambil dikocok agar tidak menggumpal. Setelah timbul gelembung-gelembung udara halus pada dasar tabung erlenmeyer, apinya dimatikan. Gelembung udara halus tadi dihisap dengan aspirator, lalu larutan gel dituangkan kedalam cetakan gel yang telah disiapkan. Setelah gel dingin dan mengeras, permukaan gel ditutup dengan plastik untuk menghindari

kontaminasi dengan mikroba. Selanjutnya disimpan dalam ruangan dingin bersuhu 20-25°C untuk digunakan keesokan harinya.



Gambar 3 : Pemanasan Larutan Gel diatas Kompor



Gambar 4 : Gel Elektroforesis

3.4.5. Pembuatan Larutan Buffer

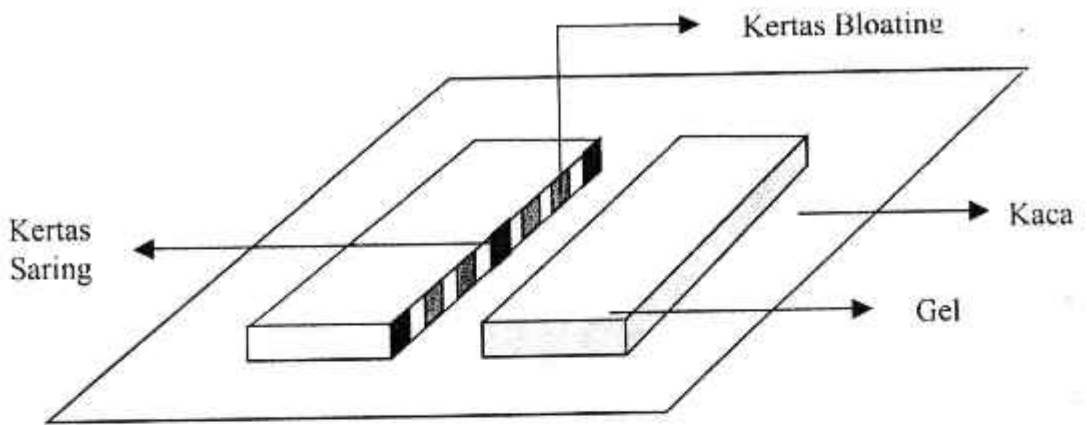
Pembuatan larutan buffer mengikuti metode Sugama (1988). *Amonipropylmorpholine* sebanyak 24 ml dicampur dengan 21 gr asam sitrat. Tambahkan air suling hingga volume mencapai 1 liter. Kemudian diaduk hingga larutan homogen (Lampiran 5).

3.4.6. Metode Elektroforesis Allozyme

Untuk melihat proses elektroforesis yang dilakukan di Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol adalah mengikuti metode Sugama, dkk (1996), dan dimodifikasi seperlunya yang meliputi beberapa tahapan, yaitu preparasi (persiapan) sampel, pembuatan gel elektroforesis, pembuatan larutan buffer, proses elektroforesis, pewarnaan, dan intepretasi band/pita hasil elektroforesis. Secara diagram, metode ini tertera pada lampiran 6.

3.4.7. Proses Elektroforesis

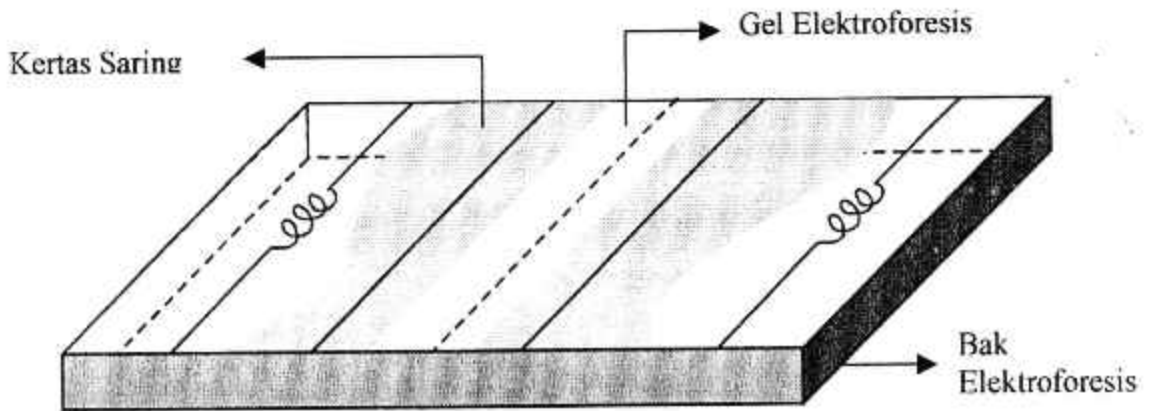
Proses elektroforesis dimulai dengan menyiapkan gel yang telah membeku untuk pengaplikasian kertas bloating. Caranya yaitu gel dibelah menjadi dua bagian, sisi kiri gel untuk elektoda negatif dan sisi kanan untuk elektroda positif.



Gambar 5 : Aplikasi Sampel Pada Gel Elektroforesis

Kertas bloating yang telah mengandung enzim ditempelkan pada belahan gel dengan jarak 0,5 cm. Sebuah gel dapat digunakan untuk 20-24 kertas bloating. Pada kedua ujung dan tengah belahan gel ditempelkan kertas saring yang telah direndam Fast Blue Marker, fungsinya sebagai marker (penanda) untuk mengetahui pergerakan enzim. Selanjutnya kedua belahan gel tersebut dirapatkan kembali.

Gel diletakkan diatas bak elektroforesis, sebelumnya pada bak sisi kiri dan kanan diberi larutan buffer C-APM pH 6,0. Bagian tengah gel ditutupi dengan plastik, kedua sisi gel dihubungkan dengan menggunakan jembatan (penghubung) berupa kertas saring berukuran 20x20 cm. Diatas gel diberi lempengan kaca kemudian diatas kaca diletakkan kotak berisi air dan es balok, tujuannya untuk menghindari gel terlalu panas. Bak elektroforesis kemudian dimasukkan ke dalam lemari pendingin (refrigerator), bak elektroforesis dihubungkan dengan sumberdaya listrik diatur dengan waktu 240 menit (4 jam), voltase 110 volt, dengan arus listrik konstan 80 mA.



Gambar 6 : Sistem Elektroforesis

3.4.8. Pewarnaan

Untuk dapat membaca band (pita) yang muncul pada gel, maka dilakukan proses pewarnaan. Setelah selesai proses elektroforesis, gel diambil dari lemari pendingin, kemudian diiris tipis setebal 1 mm. Lembaran gel yang telah diiris ditempatkan dalam kotak pewarnaan untuk diwarnai. Dalam satu kotak pewarna terdapat dua lembar gel yang disusun bersebelahan. Larutan yang digunakan untuk pewarnaan tergantung dari jenis enzim yang akan di analisa. Larutan pewarna yang telah siap disiramkan merata diatas lembaran-lembaran gel. Kemudian diinkubasi dalam inkubator pada suhu 50°C . Band (pita) akan muncul dalam beberapa menit. Masing-masing enzim mempunyai waktu inkubasi yang berbeda. Setelah pita tampak maka inkubasi dihentikan dan larutan pewarna segera dibuang, diganti dengan asam asetat 7%. Asam asetat 7% berfungsi untuk menghentikan laju pergerakan (mobilitas) enzim.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keanekaragaman merupakan fenomena normal pada makhluk hidup baik dalam kehidupan tumbuhan, hewan maupun manusia. Hewan dengan susunan genetik tertentu yang berbeda dengan hewan lainnya mungkin memiliki keunggulan yang memungkinkan untuk dikembangbiakan secara cepat, memiliki banyak keturunan dan tahan terhadap penyakit. Susunan genetik semacam ini dapat diperoleh lewat penangkaran dan seleksi.

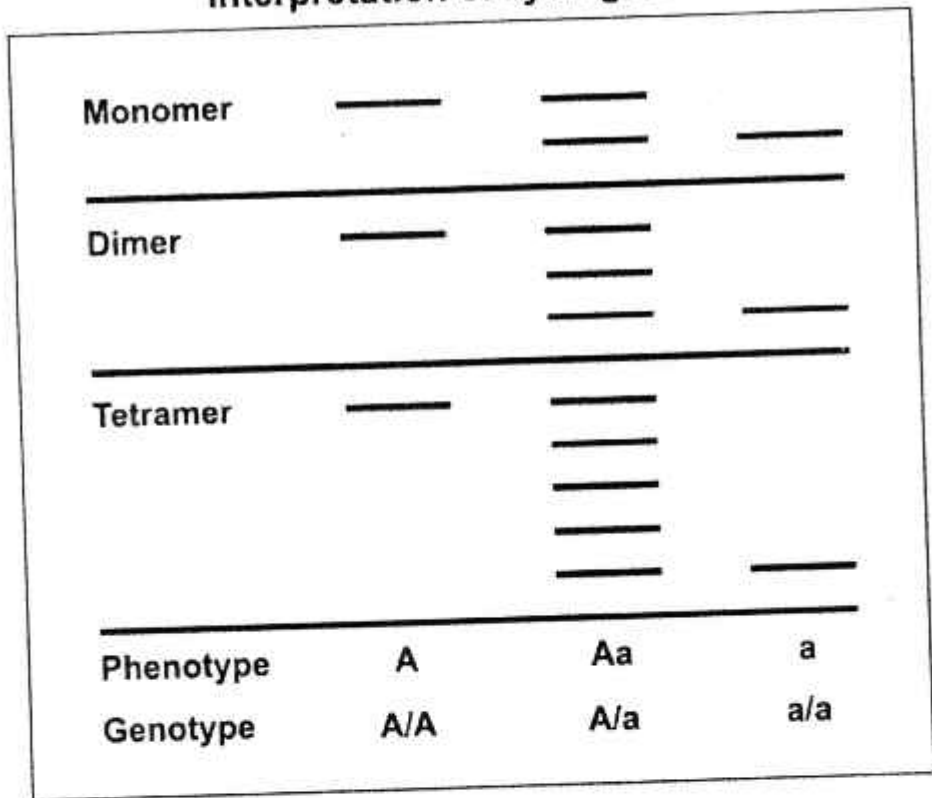
Menurut Sugama (1988), variasi genetik suatu spesies ikan merupakan sumberdaya biologi primer didalam reproduksi buatan, sehingga untuk mengembangbiakan suatu ikan perlu diketahui variasi genetiknya. Variasi genetik yang diidentifikasi dari frekuensi alel, proporsi lokus *polymorfik* dan *heterozygosisnya* adalah pencerminan dari sifat-sifat hereditas yang akan diturunkan dari induk ke anaknya.

Allozyme elektroforesis adalah suatu teknik untuk melihat variasi genetik pada sekelompok individu, dimana molekul-molekul protein dipisahkan dan diwarnai untuk mengidentifikasi allozyme yang ada pada masing-masing individu tersebut.

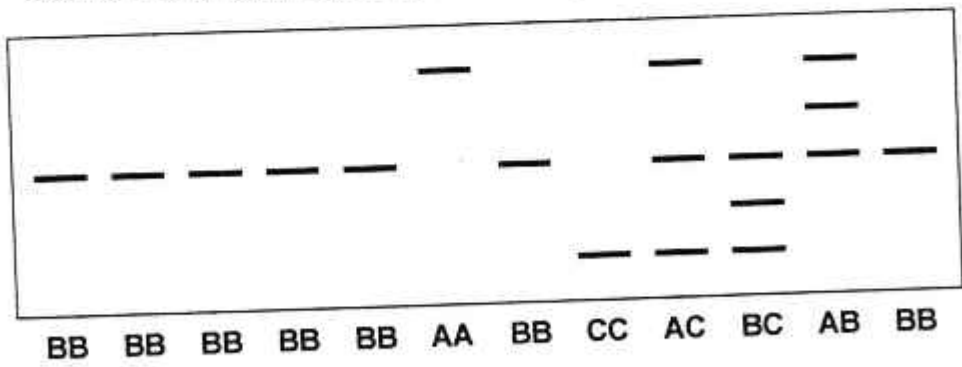
4.1. Interpretasi Band/Pita Hasil Elektroforesis

Hasil dari elektroforesis allozyme yang menggunakan buffer C-APM pH 6,0 dan jaringan rajungan dapat memunculkan pita-pita enzim yang dapat dilihat secara visual pada gel elektroforesis. Pembacaan atau penamaan lokus dan alel berdasarkan metode Alledorf dan Utter (1979).

Interpretation of zymograms



Contoh : Cara scoring atau penamaan pita pada enzim GPI



Tabel 6. Hasil Elektroforesis Allozyme pada Rajungan (*Portunus pelagicus*)

No	Jaringan	LDH	GPI	IDH	EST	MPI	SP	PGM	MDH	ME
1	Mata	-	-	-	+-	-	+-	+-	+-	+-
2	Mata	-	-	-	+-	-	+-	+-	+-	+-
3	Mata	-	-	-	+-	-	+-	+-	+-	+-
4	Usus	-	+-	+-	-	-	-	+-	+	+
5	Usus	-	+-	+-	-	-	-	+-	+	+
6	Usus	-	+-	+-	-	-	-	+-	+	+
7	Daging	+	++	+-	+	++	++	+-	++	++
8	Daging	+	++	+-	+	++	++	+-	++	++
9	Daging	+	++	+-	+	++	++	+-	++	++
10	Insang	-	-	-	-	-	-	-	+-	+-
11	Insang	-	-	-	-	-	-	-	+-	+-
12	Insang	-	-	-	-	-	-	-	+-	+-

Keterangan:

- - : tidak teridentifikasi
- +- : warna pita redup/buram
- + : warna pita bersih
- ++ : warna pita bersih dan tajam

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa pemunculan band/pita untuk beberapa enzim yaitu GPI, MPI, SP, MDH, dan ME, sangat jelas pada jaringan daging. Untuk enzim LDH, EST, MDH dan ME terlihat cukup jelas pada jaringan daging dan usus. Pada jaringan mata, enzim EST, SP PGM, MDH dan ME terlihat pola band/pita yang kurang jelas.

Seperti telah diketahui bahwa suatu enzim memiliki aktifitas spesifik sebagai katalisator pada jaringan-jaringan yang spesifik (Sarjoko, 1991). Ditambahkan pula bahwa enzim akan mengkatalis suatu reaksi tertentu dan umumnya disintesis dalam jaringan tubuh sesuai dengan fungsinya. Jadi suatu enzim berada pada suatu organ tertentu, tetapi belum tentu pada organ lainnya.

Jenis jaringan yang digunakan merupakan salah satu faktor penentu dalam proses elektroforesis ini, faktor lain yang juga penentu adalah penggunaan enzim dan komposisi buffer dengan pH yang tepat. Enzim bekerja terhadap jaringan tertentu. Dari beberapa jaringan yang digunakan ternyata pada daging menunjukkan ekspresi band/pita yang jelas.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil kegiatan dapat diambil kesimpulan:

1. Teknik elektroforesis allozyme pada rajungan dapat memunculkan hasil berupa pemunculan band-band (pita) yang jelas dan bersih pada jaringan spesifik yaitu pada daging.
2. Hasil pembacaan band/pita yang terbaik terdapat pada jaringan daging, dengan enzim yang muncul adalah GPI, MPI, SP, MDH, dan ME.
3. Larutan buffer yang digunakan adalah buffer C-APM pH 6,0.
4. Enzim yang di analisis sebanyak 9 enzim, yaitu LDH, GPI, IDH, PGM, SP, MDH, EST, MPI, dan ME.

5.2 Saran

Dalam melakukan segala kegiatan, yang diperlukan adalah ketelitian dan kecermatan. Begitu juga dalam kegiatan ini kehati-hatian dan kesabaran sangat diperlukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous, 1973. Bahan Makanan dari Laut. Lembaga Oceanologi Nasional. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 113 halaman.
- Abercrombie, M., Hickman, M., Johnson, M.L., dan M.Thain.,1997. Kamus Biologi Lengkap. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Allendorf, F.W. dan F.M. Utter, 1979. Population Genetics in Fish Physiologi. Acad. Press, New York.
- Brick, R. dan W., 1974. Effect of Water Quality, Antibiotics, Phytoplankton, and Development of Larva *Scylla serrata* Forsak, Crustacea, Portunidae, Aquaculture.
- Chen, T.P., 1976. Aquaculture Practice in Taiwan. Harwick Ltd, UK.
- Fatuchri, M., 1972. Beberapa Tinjauan Edible Crab Famili Portunidae Yang Tertangkap Dengan Bagan di Perairan Gebong Ilir Cirebon. IPB, Bogor.
- Girindra, A., 1989. Biokimia, Gramedia, Jakarta.
- Harris, H dan D.A. Hopkinson, 1976, Handbook of Enzyme Electrophoresis in Human Genetics. North-Holland Publishing Company, Amsterdam Oxford.
- Imron, 1998. Keragaman Morfologis dan Biokimia Beberapa Stock Keturunan Induk Udang Windu (*Penaeus monodon*) Asal Laut yang dibudidayakan di Tambak. Tesis, Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Juwana, S. dan Romimohtarto, K., 2000. Rajungan; Perikanan, Cara Budidaya dan Menu Masakan. Djambatan, Jakarta.
- Juwana.S., 2002. Crab culture technique at RDCO-LIPI, Jakarta, Indonesia 1994 to 2001. Proceedings Workshop on Mariculture in Indonesia.

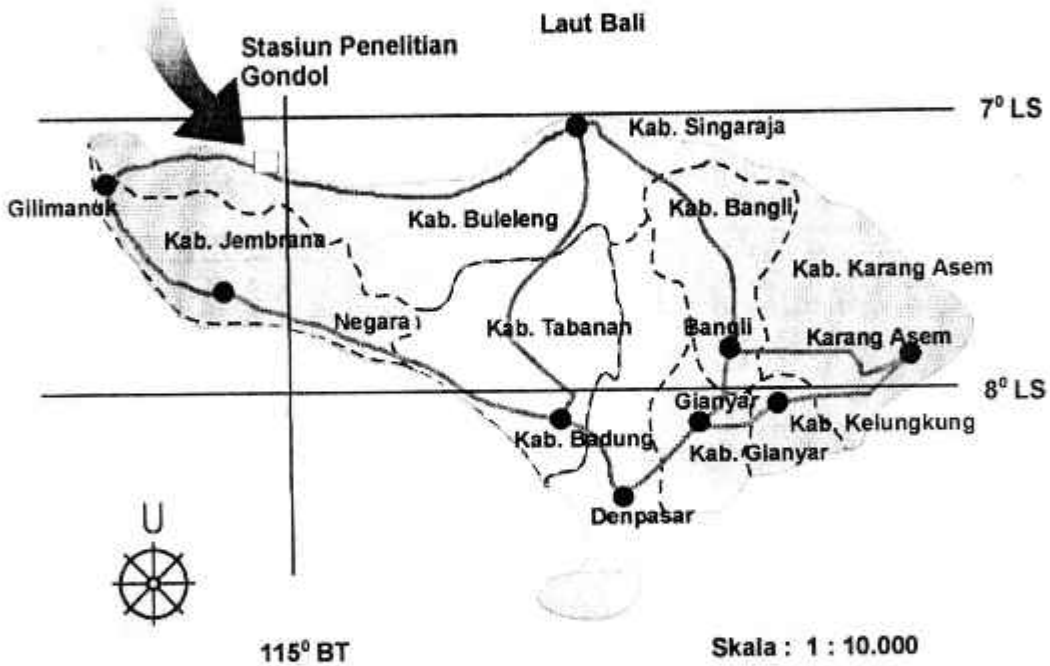
- Mataram, Lombok Island. Research Center for Oceanography-LIPI, Institute of Marine Research Norwegian Bergen-Norway. P.144.
- Kasry, A., 1996. Budidaya Kepiting Bakau dan Biologi Ringkas. Penerbit Bhatara, Jakarta.
- Lambert, D., 1977. Sea Shore. Grise Wooddan Dempse, LTD Bandung.
- Moosa, M.K, 1980. Beberapa Catatan Mengenai Rajungan dari Teluk Jakarta dan Pulau-pulau Seribu, dalam Sumberdaya Hayati Bahari. Lembaga oseanologi Nasional Indonesia, Jakarta.
- Moosa, M.K., dan Juwana, 1996. Kepiting Suku Portunidae dari Perairan Indonesia (Decapoda, Brachyura). Lembaga Oseanologi Indonesia, Jakarta.
- Nakamura, K., 1990. Organogenesis during metamorphosis in the swimming crab. *Portunus trituberculatus*. Nippon Suisan Gakkaishi, 56(10): 1561-1564.
- Coleman, N., 1991. Encyclopedia of Marine Animals. Angus & Robertson, Australia.
- Nontji, A., 1986. Laut Nusantara, Djambatan, Jakarta.
- Nur dan Adiyuwana, 1989. Elektroforesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nybakken, J.E., 1986. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis, Gramedia, Jakarta.
- Romimohtarto, K., 1979. "Hasil penelitian pendahuluan tentang biologi untuk budidaya rajungan *Portunus (Portunus) pelagicus (LINN)* dari teluk Jakarta dan Pulau Pari (Pulau-pulau Seribu)". Prosidings Seminar V dan Kongres Biologi III Biologi Indonesia 1: 199-216.
- Romimohtarto dan Juwana, 2001. Biologi Laut. Ilmu Pengetahuan tentang Biologi Laut. Djambatan, Jakarta.
- Sarjoko, 1991. Bioteknologi. Latar Belakang dan Beberapa Penerapannya. Gramedia Pustaka Intan. Jakarta.
- Scopes, R.K., 1994. Protein Purification. Springer Verlag, New York.

- Sofro, A.S.M., 1994. Keanekaragaman Genetik. Andi Offset, Yogyakarta.
- Soim, A., 1994. Pembesaran Kepiting. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sugama, K., 1988. Population Genetic Analysis of Red Sea Bream, Pagus Major. Thesis for The Degree of Master of Science, Kochi University, Japan.
- Sugama, K. Haryanti dan F. Cholik., 1996. Biochemical Genetics of Tiger Shrimp, *Penaeus monodon*. Discription of Electrophoretic detectable loci. IFR. Journal vol.11.No.1.p.19-28.
- Supriyatna, A., 1999. Pemeliharaan larva rajungan *Portunus pelagicus* dengan waktu pemberian pakan artemia yang berbeda. Prossiding Seminar Nasional Puslitbangkan bekerjasama dengan JICA ATA 379 Halaman 173-178.
- Taniguchi, N dan K. Sugama., 1991. Genetic Variation and Population Structur of Red Sea Bream in The Coastal Waters of Japan And The East Sla Nippon Sinsan Gakkaishi, Japan.
- Widyarti, S., 2000. Isolasi Protein dan Elektroforesis Untuk Fakultas Kedokteran, Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya, Malang.

■ Lampiran 1

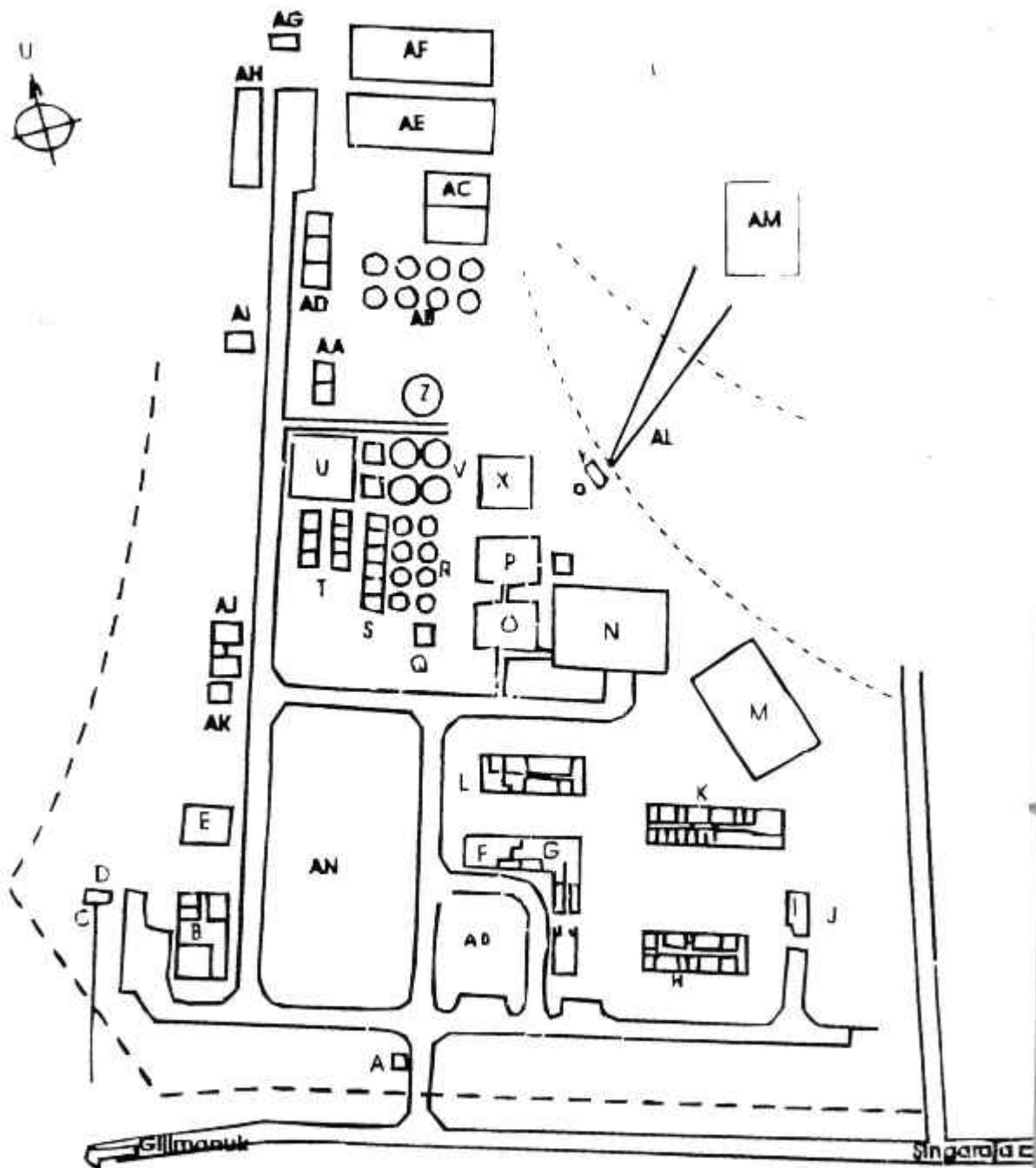
Peta Lokasi Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol
Sumber : BBRPBL-Gondol, Bali.

PULAU BALI



■ Lampiran 2

Tata Letak Bangunan di Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol
Sumber : BBRPBL-Gondol, Bali.



Skala : 1 : 5000

Lampiran 2 (lanjutan)

Keterangan :

- A. = Rumah Jaga
- B. = Bengkel
- C. = Panel Listrik/Jalur PLN
- D. = Ruang Mesin Pembangkit Listrik
- E. = *Feed Proceissing Room*
- F. = Perpustakaan
- G. = Ruang Administrasi
- H. = Laboratorium Parasit
- I. = Gudang
- J. = Bak Penampungan Air Tawar
- K. = Laboratorium Kimia
- L. = Laboratorium Biologi
- M. = Lapangan Tenis
- N. = Ruang Kultur Plankton
- O. = Laboratorium Bioteknologi dan Ruang Pemeliharaan Kerapu
- P. = Hatchery Kepiting
- Q. = Tangki air Laut
- R. = Bak Iduk Bandeng Ukuran 20 ton
- S. = Bak Kultur Massal Rotifer
- T. = Bak Pemeliharaan Larva Bandeng
- U. = Unit Pembenihan Udang
- V. = Bak Kultur Massal *Nannocloropsis* ukuran 15 ton
- W. = Bak Induk Bandeng ukuran 100 ton
- X. = Hatchery Teripang
- Y. = Rumah Pompa Air Laut
- Z. = Bak kultur Massal *Nannocloropsis* ukuran 360 ton
- AA. = Bak Kultur Massal *Nannocloropsis* ukuran 55 ton
- AB. = Bak Induk Bandeng Ukuran 360 ton
- AC. = Extention Room
- AD. = Kolam Penampungan Air
- AE. = Multy Species Hatchery
- AF. = Bak Kultur Plankton
- AG. = Gudang Bahan Kimia
- AH. = Asrama
- AI. = Koperasi
- AJ. = Guest House
- AK. = Mushola
- AL. = Pipa Penyedot Air Laut
- AM. = Karamba Jaring Apung
- AN. = Lapangan olah Raga
- AO. = Taman

Lampiran 3. Data perkembangan stadia benih rajungan (*Portunus pelagicus*)

Tgl	Perlakuan	PC(mm)	PR(mm)	PS(mm)	Pab(mm)	Ppd(mm)	Stadia	
24-Apr	A	0.5750	0.3000	0.2500	0.7000	0.0000	Z-1	PC: Panj. Karapas PR: Panj. Rostrum Pab: Panj. Abdomen Ppd: Panj. Pleopod Z: Zoea M: Megalopa
	B	0.5750	0.3000	0.2500	0.7000	0.0000	Z-1	
	C	0.5750	0.3000	0.2500	0.7000	0.0000	Z-1	
25-Apr	A	0.6000	0.3000	0.2500	0.7500	0.0000	Z-1	
	B	0.6000	0.3000	0.2500	0.7500	0.0000	Z-1	
	C	0.6000	0.3000	0.2500	0.7500	0.0000	Z-1	
26-Apr	A	0.8000	0.6000	0.7500	1.0000	0.0000	Z-2	
	B	0.8000	0.5500	0.7000	1.0000	0.0000	Z-2	
	C	0.7500	0.5500	0.7500	0.9500	0.0000	Z-1/Z-2	
27-Apr	A	0.8000	0.7500	0.7500	1.0000	0.0000	Z-2	
	B	0.8000	0.7500	0.7500	1.0000	0.0000	Z-2	
	C	0.8000	0.7500	0.7500	0.9500	0.0000	Z-3	
28-Apr	A	1.0000	1.0000	1.1500	1.2000	0.0469	Z-3	
	B	1.0500	1.0000	1.1500	1.2000	0.0938	Z-3	
	C	1.0000	1.0000	1.2500	1.2000	0.0313	Z-3	
29-Apr	A	1.0500	1.0000	1.2500	1.2500	0.0750	Z-3	
	B	1.0500	1.0000	1.2500	1.2500	0.0833	Z-3	
	C	1.0000	1.0000	1.2500	1.2000	0.0458	Z-3	
30-Apr	A	1.3500	1.3500	1.4500	1.7750	0.2833	Z-3	
	B	1.3200	1.7600	2.0000	1.7750	0.3333	Z-3	
	C	1.2000	1.0800	1.5000	1.6250	0.1833	Z-3	
01 Mei	A	1.5000	1.4500	1.7000	1.7500	0.2833	Z3-Z4	
	B	1.4500	1.5500	1.7500	1.6250	0.3333	Z3-Z4	
	C	1.3000	1.1000	1.1000	1.3500	0.1833	Z-3	
02 Mei	A	1.7500	0.7500	0.0000	1.5000	0.0000	M	p. capit: 2.155mm
	B	1.7000	0.7500	0.0000	1.5000	0.0000	M	p. capit: 1.750mm
	C	1.2500	1.2500	1.3000	1.6000	0.2500	Z3/Z4	
03 Mei	A	1.7500	0.0000	0.0000	1.7000	0.0000	M	p. capit: 2.250
	B	1.7500	0.0000	0.0000	1.7000	0.0000	M	p. capit: 2.450
	C	1.6000	1.2500	1.3000	1.6000	0.0000	M	p. capit: 2.100
04 Mei	A	1.7500	0.0000	0.0000	1.7000	0.0000	M	p. capit: 2.300
	B	1.7500	0.0000	0.0000	1.7000	0.0000	M	p. capit: 2.450
	C	1.7500	0.0000	0.0000	1.6000	0.0000	M	p. capit: 2.100

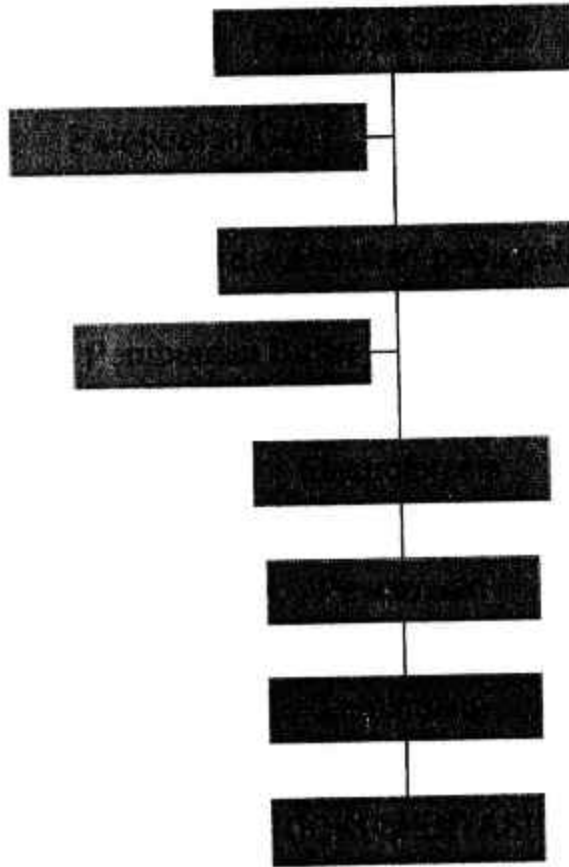
Lampiran 4. Bahan Pembuatan Gel Elektroforesis

BAHAN	VOLUME
Hydrolised Potato Starch (gr)	20
Potato Starch (gr)	28
1M MgCl ₂ (ml)	2
0,1N KCN	10
Buffer (ml)	8
D.W (ml)	320
Total (ml)	400

Lampiran 5. Persiapan Larutan Buffer untuk Elektroforesis

C-APM pH 6,0	Untuk Gel	Untuk Elektroda
Aminopropylmorpholine	24 ml	24 ml
Citric Acid	21 gr	21 gr
D.W (Aquadest)	hingga 1 liter	hingga 1 liter

Lampiran 6. Metode Elektroforesis



Lampiran 7. Pewarnaan Enzim

I. NAD-dependent	NAD(+) solution :	NAD(+)	= 6 mg
		PMS	= 1 mg
		D.W	= 8 ml
		NBT(0,1%)	= 2 ml

ENZYM	STAINING SOLUTION	VOLUME	BUFFER (10ml)
			0,2M Tris - HCl
MDH (Malate dehydrogenase)	DL-malate 2 Na	100 mg	pH 8,7
LDH (Lactate dehydrogenase)	50% Na-Lactate	0,5 ml	pH 8,7

II. NADP- dependent	NADP Solution :	NADP	= 6 mg
		PMS	= 1 mg
		D.W	= 8 ml
		NBT 0,1%	= 2 ml

Keterangan :

NAD	: Nikotinamida Adenin Dinukleotida
NADP	: Nikotinamida Adenin Dinukleotida Phosphate
PMS	: Phenazine Metasulphate
NBT	: Nitro Blue Tetrazolium

Lanjutan Lampiran 7.

ENZYM	STAINING SOLUTION	VOLUME	BUFFER (10ml) 0,2M Tris-HCl
IDH (isocitrate dehydrogenase)	Na ₃ isocitrate MnCl ₂ ·4H ₂ O	6 mg 4 mg	PH 8,0
PGM (Phosphoglucomutase)	Na ₂ glucose 1-phosphate G6PDH	50 ml 30 µl	pH 8,0 MgCl ₂ 1ml
GPI (Glucose phosphate isomerase)	Fructose 6-phosphate G6PDH	40 mg 15 ml	pH 8,0 MgCl ₂ 1 ml
MPI (Mannosephosphate isomerase)	Na mannose 6-phosphate MIT GPI (10 unit) G6PDH (20 unit)	10 mg 4 mg 15 µl 30 µl	pH 8,0 MgCl ₂ 1 ml

Others

ENZYME	STAINING SOLUTION	VOLUME	BUFFER
Esterase	α-naphthyl acetate	10 mg	acetone 1 ml pH 7,0
	β-naphthyl acetate	10 mg	
	fast blue marker	20 mg	
Malic Enzyme	BL-malate 2Na	100 mg	pH 8,0

Sarcoplasmic protein 0,1% amidoblack 10B (with sacetate)

Sumber : Sugama, 1988

Lampiran 8. Beberapa Hasil Elektroforesis Allozyme pada Rajungan
(*Portunus pelagicus*)

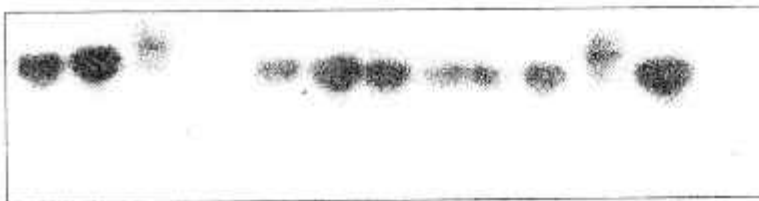
1. GPI dan MDH



2. EST

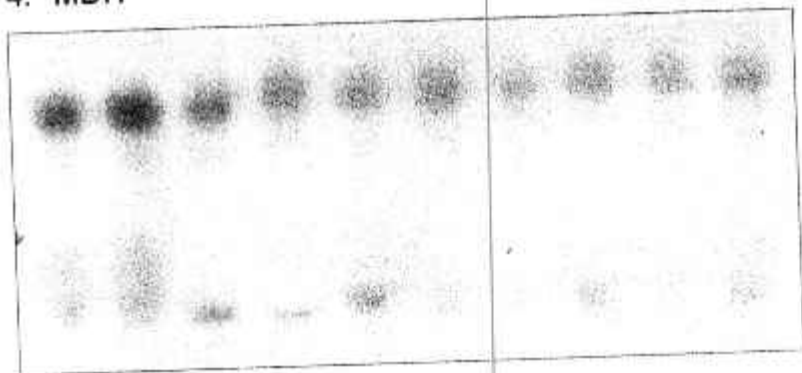


3. GPI



Lanjutan Lampiran 8.

4. MDH



5. SP

