

634.543
JOE
2 e1

**ANALISIS DISTRIBUSI DAN KELIMPAHAN UDANG PUTIH
(*Penaeus merguensis de Man*) DI PERAIRAN TELUK SEMARANG
SEBAGAI LANDASAN PENGELOLAAN**

TESIS

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Mencapai derajat Sarjana S-2

**Program Pascasarjana Universitas Diponegoro
Program Studi : Magister Manajemen Sumberdaya Pantai**



Diajukan Oleh:

SOEKOTJO

K4A099016

Kepada

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG**

2002

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS DISTRIBUSI DAN KELIMPAHAN UDANG PUTIH
(*Penaus merguensis de Man*) DI PERAIRAN TELUK SEMARANG
SEBAGAI LANDASAN PENGELOLAAN**

Dipersiapkan dan disusun oleh

SOEKOTJO

K4A099016

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada Tanggal: 1 April 2002

Pembimbing I

(Prof. Dr. Ir. SUTRISNO ANGGORO, MS.)

Penguji I

(Prof. Dr. Ir. Sahala Hutabarat, MSc.)

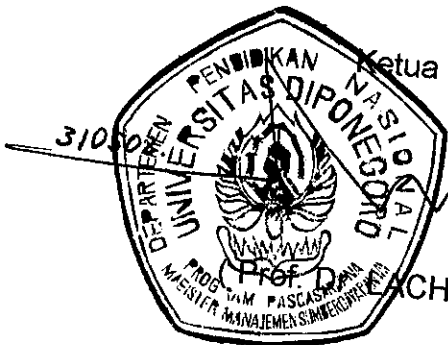
Pembimbing II

(Dr. Ir. SUBIYANTO, MSc.)

Penguji II

(Dr. Ign. BOEDI HENDRARTO, MSc.)

Ketua Program Studi



(Prof. Dr. Achmuddin Sya'rani)

ABSTRAK

Soekotjo. K4A 099016. Analisis Distribusi dan Kelimpahan Udang Putih (*Penaeus merguensis* de Man) di Perairan Teluk Semarang Sebagai Landasan Pengelolaan (Pembimbing : SUTRISNO ANGGORO dan SUBIYANTO).

Penelitian dilakukan di perairan Teluk Semarang pada 3 (tiga) lokasi, yaitu (A) perairan tanjung Korowelang, (B) pantai Semarang dan (C) pantai Morodemak. Ditiap lokasi ditetapkan 5 (lima) stasiun sesuai kedalaman 1 meter, 5 meter, 10 meter, 15 meter dan 20 meter. Metode sampling yang dipakai adalah metode sapuan area (*swept area method*), sebanyak 90 sapuan pada bulan April – Juni 2001. Hasil pengujian ‘faktorial (ANOVA)’ menunjukkan bahwa frekuensi kehadiran udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) di Teluk Semarang merata (100 % *accurance*), walaupun kelimpahannya berbeda nyata sesuai kedalaman, lokasi maupun waktu. Uji Beda Nyata Berganda untuk jumlah (ekor) udang putih dihasilkan bahwa faktor kedalaman (R_a) = 16,42 % dan interaksi antara kedalaman dan waktu (R_{ac}) = 15,69 %. Sedangkan untuk jumlah berat (gram) keseluruhan hasil tangkapan, faktor kedalaman (R_a) = 20,70 % merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap kelimpahan udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) di Teluk Semarang.

Hasil analisis distribusi dan kelimpahan udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) di Teluk Semarang, dipetakan (*mapping*) di atas peta laut. Selama penelitian, jumlah udang putih yang tertangkap adalah : pantai Morodemak 1.006 ekor (40,369 %), di pantai Semarang 869 ekor (34,871 %) dan di perairan Tanjung Korowelang 617 ekor (24,759 %). Kelimpahan relatif (%) tertinggi udang putih per kedalaman adalah lokasi A (22,4 % di kedalaman 20 meter), B (55,9 % di kedalaman 15 meter), C (54,5 % di kedalaman 15 meter). Udang yang tertangkap, didominasi oleh ukuran kecil (2,6 cm), yaitu : 47,3 % lokasi (A), 61,8 % (B), dan 53,3 % (C). Udang putih ukuran 2,6 cm ini tertangkap sampai pada kedalaman 20 meter.

Hasil pemetaan ini dapat digunakan sebagai salah satu dasar pertimbangan pengelolaan sumberdaya udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) di perairan Teluk Semarang secara terpadu, agar pontensinya tetap lestari.

Kata Kunci : Ekologi, Distribusi, Udang, Perairan

KATA PENGANTAR

Tesis ini disusun dalam rangka memenuhi tugas akhir pada Program Pasca Sarjana Manajemen Sumber Daya Pantai Universitas Diponegoro sebagai laporan hasil penelitian yang telah dipresentasikan dan mendapat tanggapan dan koreksi, untuk penyempurnaannya.

Judul dari penelitian ini adalah “Analisis Distribusi dan Kelimpahan Udang Putih (*Penaeus merguensis* de Man) Di Perairan Teluk Semarang sebagai Landasan Pengelolaan”. Proses penelitian ini pada prinsipnya ingin mengetahui distribusi kelimpahan udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) di perairan Teluk Semarang.

Untuk itu, rangkaian uji penangkapan dan pengambilan sampel dilapangan telah dilakukan dan dengan uji analisis dapat dipakai untuk dituangkan dalam tesis. Hasilnya diharapkan dapat dipakai sebagai masukan informasi bagi pengguna (*stake holders*) kawasan perairan teluk Semarang, khususnya yang berkaitan dengan pengelolaan potensi udang putih (*Penaeus merguensis* de Man). Diharapkan juga hasil penelitian ini bermanfaat sebagai bahan informasi untuk melakukan penelitian yang lebih mendalam.

Ucap syukur kepada Tuhan dan terima kasih serta penghargaan penulis sampaikan kepada Tim Dosen Pembimbing, yaitu Yth. Prof. DR. Ir. Sutrisno Anggoro, MS dan Yth. DR. Ir. Subiyanto, M.Sc., Tim Dosen Penguji : Yth. Prof. DR.Ir. Sahala Hutabarat, M.Sc. dan Yth. DR. Ign. Budi Hendrarto, M.Sc. Ketua Program Studi Yth. Prof DR. Lachmudin Sya’rani dan semua dosen pengampu, serta rekan-rekan mahasiswa S₂. Tidak lupa kepada teman-teman mahasiswa program S₁ yang ikut serta dalam penelitian ini penulis sampaikan terima kasih.

Semarang, Januari 2002

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Permasalahan	4
Tujuan Penelitian	7
Kegunaan Penelitian	7
Waktu dan Tempat Penelitian	8
TINJAUAN PUSTAKA	9
Taksonomi Udang <i>Penaeus</i>	9
Daur Hidup Udang	11
Faktor Lingkungan Bagi Udang <i>Penaeus</i>	13
Distribusi Udang <i>Penaeus</i>	16
Kelimpahan	17
Pengelolaan Sumberdaya Udang Putih	17
MATERI DAN METODE PENELITIAN	20
Materi Penelitian	20
Metode Penelitian	24
Metode Pengumpulan Data	31
Analisa Data	31
HASIL DAN PEMBAHASAN	33
Keadaan Umum Daerah Penelitian	33
Hasil Tangkapan	35
Pembahasan	46
KESIMPULAN DAN SARAN	63
Kesimpulan	63
Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	69

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Skema Kerangka Penelitian	6
2. Siklus Daur Hidup Udang <i>Penaeid</i>	12
3. Bagan Disain Penelitian	25
4. Perbedaan nyata ($R_a = 16,42$) kelimpahan udang putih terhadap faktor kedalaman (a)	39
5. Perbedaan nyata ($R_{ac} = 15,69$) antara interaksi faktor kedalaman (a) dan perbedaan waktu sampling (c)	39
6. Histogram Distribusi Jumlah (ekor) Udang Putih Pada Siang dan Malam Hari Selama Penelitian di Zona Korowelang	46
7. Histogram Distribusi Jumlah (ekor) Udang Putih Pada Siang dan Malam Hari Selama Penelitian di Zona Semarang	47
8. Histogram Distribusi Jumlah (ekor) Udang Putih Pada Siang dan Malam Hari Selama Penelitian di Zona Morodemak	47
9. Histogram Distribusi Berat (gram) Udang Putih Pada Siang dan Malam Hari Selama Penelitian di Zona Korowelang	48
10. Histogram Distribusi Berat (gram) Udang Putih Pada Siang dan Malam Hari Selama Penelitian di Zona Semarang	49
11. Histogram Distribusi Berat (gram) Udang Putih Pada Siang dan Malam Hari Selama Penelitian di Zona Morodemak	49
12. Grafik Perbedaan Ukuran Udang Putih Ukuran $\pm 2,6$ cm pada Setiap Lokasi Pengambilan Sampling	50
13. Jumlah (Ekor) Udang Putih Per Kedalaman pada Waktu Siang Hari	52
14. Jumlah (Ekor) Udang Putih Per Kedalaman pada Waktu Malam Hari	52
15. Grafik Perbedaan Ukuran Udang Putih Ukuran IV pada Setiap Lokasi Pengambilan Sampling	62

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Luas daerah Penangkapan, Potensi, dan Tingkat Pemanfaatan Udang <i>Penaeid</i> di Indonesia tahun 1997	19
2. Diskripsi Jaring Otok Alat Sampling Data	22
3. Titik Lokasi dan Stasiun Sampling Data	32
4. Produksi Udang di Daerah Perikanan Perairan Teluk Semarang Tahun 1999	34
5. Jenis Udang Tangkapan yang Terdata di Perairan Teluk Semarang Sepanjang Tahun 1999	34
6. Jumlah (Ekor) Keseluruhan Hasil Tangkapan Pada Waktu Siang dan Malam Selama Penelitian	35
7. Jumlah (Ekor) dan Prosentase Hasil Tangkapan Keseluruhan Selama Penelitian	36
8. Jumlah dan Kelimpahan Relatif (%) Udang Putih Masing-Masing Lokasi Pada Siang Hari	36
9. Jumlah dan Kelimpahan Relatif (%) Udang Putih Masing-Masing Lokasi Pada Malam Hari	37
10. Anova Jumlah (Ekor) Hasil Tangkapan Udang Putih	38
11. Total Berat (Gram) Hasil Tangkap selama Penelitian di Lokasi Korowelang, Semarang dan Morodemak	40
12. Total Berat (Gram) dan Prosentase Hasil Tangkap Selama Penelitian di Lokasi Korowelang, Semarang dan Morodemak	40
13. Total Berat (Gram) Hasil Tangkapan Udang Pada Siang Selama Penelitian ...	41
14. Total Berat (Gram) Hasil Tangkapan Udang Pada Siang Selama Penelitian ...	42
15. Anova Berat (Gram) Hasil Tangkapan Udang Putih	42
16. Kisaran Optimum Kualitas Air Media Bagi Pertumbuhan Udang <i>Penaeid</i>	45

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Peta Teluk Semarang	69
2. Peta Lokasi Pengambilan Sampling	70
3. Deskripsi Alat Tangkap Jaring Otok/ <i>Beam Trawl</i>	72
4. Jumlah Keseluruhan Hasil Tangkap Udang Siang dan Malam Hari	75
5. Jumlah (Ekor) Hasil Tangkap Udang Putih Per Ukuran	77
6. Prosentase Jumlah (Ekor) Hasil Tangkap Udang Putih Tiap Lokasi	78
7. Kolasi Data Sampling untuk Pengujian Faktorial Jumlah (Ekor) Hasil Tangkapan Udang Putih Selama Penelitian	79
8. Total Berat (Gram) dan Prosent (%) Hasil Tangkap Udang Selama Penelitian.....	83
9. Total Berat (Gram) Hasil Tangkap Udang Tiap Kedalaman	84
10. Total Berat (Gram) Udang Putih Selama Penelitian Tiap Lokasi	87
11. Total Berat (Gram) dan Prosentase Udang Putih Per Ukuran dan Per Kedalaman.....	88
12. Kolasi Data Sampling untuk Pengujian Faktorial Total Berat (Gram) Hasil Tangkapan Udang Putih Selama Penelitian	89
13. Daftar Nama Spesies yang Tertangkap Selama Penelitian	93
14. Data Sungai yang Masuk ke Perairan Teluk Semarang, Kendal dan Demak.....	96
15. Analisis/Pemetaan Jumlah (ekor) Hasil Tangkapan Udang Putih	98
16. Analisis/Pemetaan Total Berat (Gram) Hasil Tangkapan Udang Putih	99

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Menghadapi era persaingan bebas dan otonomi daerah, perairan Teluk Semarang mempunyai arti strategis dan karenanya harus dikelola secara optimal demi kemakmuran masyarakat, terutama nelayan tangkap di perairan tersebut. Karena sumber daya hayati perairan Teluk Semarang, sebagai sumber daya hayati laut pada umumnya dianggap sebagai milik umum dan terbuka, maka pengelolaan yang terpadu sangat penting untuk menghindari konflik dalam pemanfaatannya.

Sebelum diterbitkan Keputusan Presiden Nomor 39 tahun 1980, jumlah total hasil tangkapan udang di perairan Teluk Semarang mencapai hasil sangat tinggi ditandai dengan banyaknya industri pengolahan udang (*cold storage*) yang beroperasi. Harus diakui bahwa tidak setiap pabrik industri pengolahan udang dikawasan Semarang hanya mengandalkan hasil tangkap nelayan perairan teluk tersebut. Akan tetapi dengan menurunnya produk udang pada tahun 1981 – 1985 (Laporan Tahunan Dinas Perikanan Propinsi Jawa Tengah) merupakan indikasi kuat bahwa Keppres 39 / th. 1980 tersebut merupakan penyebab menurunnya produksi penangkapan udang di perairan bebas, sebelum pada akhirnya pada tahun-tahun berikutnya produksi udang terbantu dengan keberhasilan budidaya di tambak-tambak.

Perairan Teluk Semarang sampai sekarang diduga masih menyimpan potensi udang sangat besar. Penurunan produksi dan produktivitas kemungkinan terjadi pada tingkat eksploitasi yang disebabkan oleh semakin banyaknya unit dan keterbatasan alat-alat tangkap yang cocok. Oleh karena itu perlu upaya pelestarian dan perlindungan agar populasinya tetap dan cepat pulih (*recovery*). Meskipun penangkapan terus dilakukan,

penambahan baru (*recruitment*) masih terus terjadi, jika lingkungan hidup (*habitat*) biota/udang sesuai. Karena udang pada dasarnya adalah sumber daya yang mudah pulih dan dapat terbaru (*renewable dan reversible resources*) (Anggoro, 2000).

Udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) atau *banana prawn* dan hampir semua spesies udang adalah sumber daya hayati perairan laut yang relatif berumur pendek. Sehingga meskipun tidak ditangkap nelayan, secara alami akan mati karena pada saat tertentu (*molting*) pertahanan hidupnya sangat rapuh/lemah. Dalam kondisi udang muda seperti ini kebanyakan mudah dimangsa predator, sehingga pada periode-periode tertentu secara alami kelimpahannya di perairan laut menurun dengan sendirinya.

Di kawasan perairan Teluk Semarang, yang mencakup Kendal, Semarang, dan Demak; udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) ditangkap dengan alat modifikasi *trawl* dan yang berukuran kecil (*baby trawl*). Otok atau cotok, arad, garuk kerang dan cantrang merupakan bentuk alat tangkap yang dioperasikan di dasar perairan, sehingga produksi udang meningkat seiring dengan meningkatnya inovasi dan ketrampilan nelayan dalam mengoperasikan alat tangkap modifikasi tersebut.

Belakangan ini, ada indikasi menurunnya hasil tangkap udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) di perairan Teluk Semarang. Semula ada kecurigaan bahwa menurunnya hasil tangkapan udang putih tersebut diakibatkan oleh semakin banyaknya penangkapan. Setelah dicermati, ternyata sampai sekarang ini belum ada penelitian yang membuktikan bahwa jaring *trawl* dengan berbagai macam modifikasi dan ukurannya, yang secara nyata mengakibatkan kerusakan sumberdaya ikan dasar dan lingkungannya. Keppres No. 39 / 1980 hanya merupakan komitmen Pemerintah untuk menghindari terjadi konflik sosial dan upaya melindungi nelayan kecil.

Faktor lain yang patut dicurigai adalah rusaknya habitat udang putih karena polusi dari limbah padat maupun cair hasil buangan industri maupun rumah tangga (domestik) yang mengotori dasar perairan Teluk Semarang. Sedangkan faktor penting lain adalah semakin menipisnya komunitas mangrove yang tumbuh disepanjang garis pantai. Odum (1971) menyatakan bahwa suatu komunitas yang banyak jenis akan memiliki fungsi ekologis sangat besar terhadap lingkungan sekitarnya. Komunitas tersebut pasti ditandai jenis yang paling dominan. Contoh dalam hal ini adalah perairan pantai daerah Irian Jaya, dimana komunitas mangrove tumbuh sangat padat dan paling luas di seluruh Indonesia, berpantai landai dengan dasar pasir dengan sedikit lumpur; di kawasan ini udang mudah diperoleh dan berada tidak terlalu jauh dari garis pantai. Di perairan Teluk Semarang dasar perairannya lebih banyak lumpur bercampur sampah plastik yang menyebar sampai dengan kedalaman lebih-kurang 7 meter, sejauh 2 mil laut (3,7 km). Hal ini disebabkan oleh aliran sungai yang membawa sedimen lumpur bercampur limbah buangan dari industri dan rumah tangga.

Modifikasi *trawl* dasar yang ada dan dioperasikan dipantai utara Jawa Tengah termasuk perairan Teluk Semarang adalah otok atau cotok, arad, sudu, krakat, geruk kerang dan cantrang. Lambat laun modifikasi jaring ini berkembang dan menimbulkan konflik dikalangan nelayan. Dengan terbitnya Surat Edaran Gubernur Jawa Tengah No. 523.4/100173, tanggal 11 April 1986, jaring cotok dan krakat dilarang dioperasikan di perairan wilayah Jawa Tengah, termasuk perairan Teluk Semarang.

Hasil tangkapan udang putih ternyata belum pernah dilelang secara resmi di TPI-TPI disekitar perairan Teluk Semarang tersebut. Sehingga, data tentang tingkat produktivitas udang putih di perairan Teluk Semarang belum dapat dipercaya sebagai

acuan perhitungan laju perkembangan potensi sumber daya udang putih di perairan tersebut.

Gambaran umum perairan Teluk Semarang adalah perairan pantai dengan dasar landai yang terbentang mulai dari Tanjung Korowelang Kabupaten Kendal, pantai Semarang sampai pantai Morodemak Kabupaten Demak. Dasar perairan, terdiri dari lumpur di bagian tepi (kedalaman 0 sampai 7 meter), kemudian lumpur berpasir pada kedalaman antara 7 meter sampai 15 meter, dan pasir dengan sedikit lumpur berada pada kedalaman diatas 15 meter (Sumber : Bappeda Tk – I Jateng, tahun 1996/1997). Garis pantai Teluk Semarang berubah-ubah karena perkembangan kegiatan industri, niaga, pariwisata dan permukiman, karena banyak lahan pantai yang di konversi dan mengakibatkan areal tambak berkurang dan komunitas mangrove menipis. Hal ini menimbulkan dampak terhadap dasar perairan pantai, karena banyak endapan lumpur dan sampah organik maupun an-organik. Dengan banyaknya sungai dan saluran air besar maupun kecil yang semuanya bermuara di pantai perairan Teluk Semarang, mengakibatkan tingkat sedimentasi yang tinggi mengendap di dasar perairan. Sementara itu sering terjadi kondisi perairan terlalu subur karena banyak bahan-bahan organik melalui proses eutrofikasi.

Permasalahan

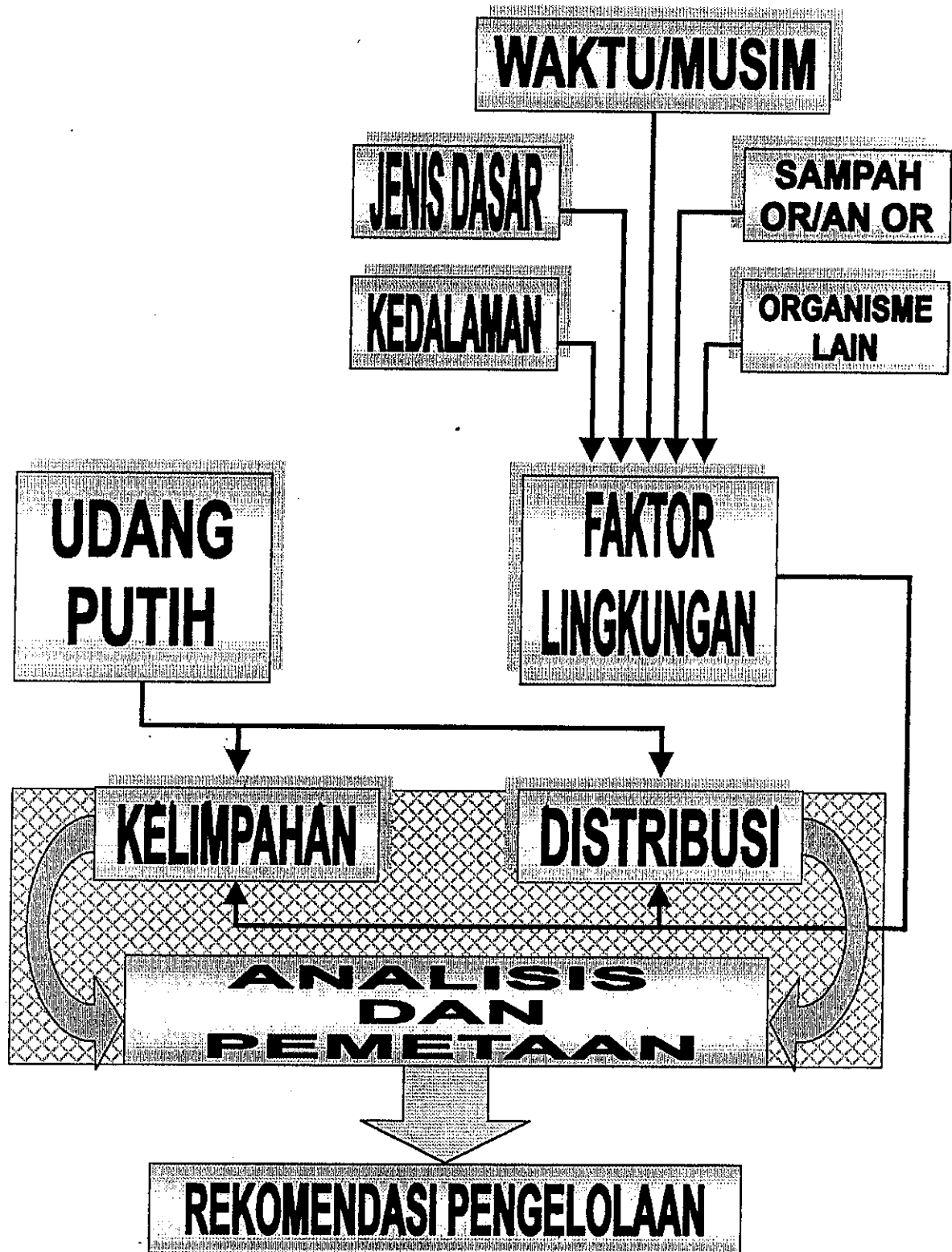
Dengan mencermati kondisi perairan Teluk Semarang dan isu-isu yang timbul di kalangan pengguna kawasan dan perairan tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk menjawab masalah udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) di perairan Teluk Semarang. Udang putih yang mempunyai nilai ekonomis, selama ini belum diketahui

distribusi dan kelimpahannya, lebih-lebih dengan kondisi perairan Teluk Semarang sekarang ini.

Perkembangan teknologi dan semakin meningkatnya kebutuhan hidup manusia mendorong pesatnya kegiatan usaha industri yang berdampak kepada pencemaran lingkungan. Berkaitan dengan hal tersebut ada indikasi bahwa daya dukung, perairan Teluk Semarang terhadap stok udang putih semakin rentan, mengingat besarnya muatan limbah padat dan cair yang masuk melalui sungai-sungai yang bermuara di pantainya. Tingkat sedimentasi yang tinggi dan rusaknya komunitas mangrove dan lain sebagainya, merupakan alasan yang memperkuat anggapan tersebut. Padahal perairan tersebut menopang lebih kurang 21.273 jiwa nelayan dengan 2.502 unit perahu motor yang hampir semua menggunakan jaring modifikasi *trawl* dasar, karena yang paling efektif dan efisien untuk menangkap udang (sumber : Dinas Perikanan Propinsi Jawa Tengah, tahun 2000).

Sampai sekarang ini, belum ada data yang dapat dipercaya tingkat pemanfaatan udang putih. Hasil tangkap udang dan hasil tangkap ikan demersal, belum di lelang secara resmi di TPI. Sehingga tidak ada acuan baku guna menindak lanjuti upaya pelestarian stok yang sekarang masih ada. Padahal udang, khususnya udang putih merupakan komoditi ekspor yang penting dengan permintaan pasar sangat tinggi, sehingga sampai sekarang udang putih tetap menjadi primadona tangkapan nelayan.

Oleh sebab itu, kajian-kajian khusus yang berhubungan dengan distribusi dan kelimpahan populasi udang putih, sangat diperlukan. Hasil analisisnya dapat menjadi salah satu landasan cara pengelolaan udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) di perairan Teluk Semarang.



Gambar 1. Bagan Pendekatan Masalah

Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui distribusi dan kelimpahan udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) di perairan Teluk Semarang.
2. Mendapatkan peta distribusi dan kelimpahan udang putih ini sesuai dengan 3 lokasi penelitian, yaitu (A) perairan tanjung Korowelang, (B) perairan pantai Semarang dan (C) perairan pantai Morodemak.

Keguhaan Penelitian

Dengan pemetaan hasil analisis tentang distribusi dan kelimpahan udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) di perairan Teluk Semarang, diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan masukan dalam pengelolaannya dan juga diharapkan dapat melengkapi informasi tentang distribusi dan kelimpahan udang putih terutama di perairan Teluk Semarang, untuk pengelolaan oleh semua pengguna (*stake holders*) kawasan perairan teluk tersebut.

Penelitian ini disajikan secara diskriptif dan bersifat eksploratif karena berusaha mengungkapkan hal-hal baru tentang stok udang putih di perairan Teluk Semarang. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dipakai sebagai pijakan rekomendasi, agar sumber daya perairan Teluk Semarang tetap lestari dan berkesinambungan.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di perairan Teluk Semarang yang meliputi perairan Tanjung Korowelang Kabupaten Kendal, pantai Semarang Kota Semarang, dan pantai Morodemak Kabupaten Demak, dari awal bulan April tahun 2001 sampai dengan akhir bulan Juni tahun 2001.

TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Barnes (1974) udang spesies *Penaeus* adalah organisme invertebrata yang masuk class *Crustacea*, Sub class *Malacostraca*, serta series dari *Eumalacostraca*. Spesies ini adalah jenis udang yang semuanya merupakan penghuni dasar perairan di kedalaman antara 5 meter sampai 30 meter dibawah permukaan air.

Taksonomi Udang *Penaeus*

Menurut Martosudarmo dan Ranoemihardjo (1980), sistematika udang *Penaeus* adalah sebagai berikut :

Phylum	:	Arthropoda
Class	:	Crustacea
Sub Class	:	Malacostraca
Super Ordo	:	Eucarida
Ordo	:	Decapoda
Sub Ordo	:	Natantia
Seksi	:	Penaeidea
Family	:	Penaeidea
Sub Family	:	Penaeinea
Genus	:	<i>Penaeus</i>
Spesies	:	<i>Penaeus merguensis</i>

Perairan Indonesia memiliki spesies udang relatif banyak. Akan tetapi hanya ada 11 yang memiliki nilai ekonomis tinggi, yaitu spesies udang yang masuk marga *Penaeus* dan *Metapenaeus*. Sedangkan di perairan pantai utara Jawa (laut Jawa), dalam

hal ini termasuk perairan teluk Semarang, ada 2 spesies udang berdasarkan ukurannya, yaitu meliputi :

1. *Mysidaceae* dan *Sargestidae* (*Acetes*) adalah udang jenis rebon dan jembret, yaitu spesies udang yang selalu dalam ukuran kecil meskipun sudah dewasa. Udang spesies ini berasal dari super order *Peracarida*, Order *Mysidacea* dan Sub order *Mysida*, pola hidupnya lebih sering dipermukaan (*Pelagic*)
2. *Penaidae* atau udang *Penaeid*, adalah udang-udang yang berukuran relatif sangat besar bisa mencapai 30 cm. Di perairan laut Jawa termasuk perairan Teluk Semarang terdapat beberapa spesies yang hidup di dekat garis pantai, sampai pada kedalaman 30 meter lebih, dengan dasar perairan yang berbeda-beda.

Udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) dikenal juga dengan nama udang jerbung, udang menjangan, udang perempuan, udang kelong, udang peci, pate, cucuk, pelak, kebo angin, haku, wangkang, dan udang tajam (Naamin, 1978 dalam Sumiono dan Priyono, 1988). Di dunia internasional lebih dikenal dengan nama Banana prawn (Dore and Frimodt, 1987).

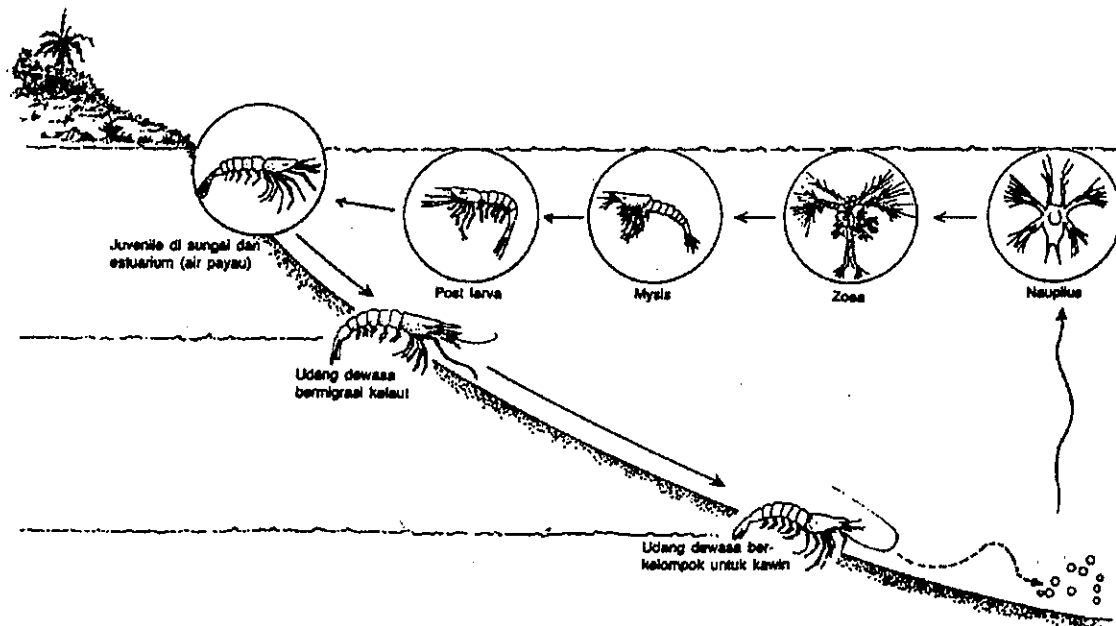
Udang putih memiliki ciri-ciri morfologis diantaranya gigi rostrum atas dan bawah mempunyai rumus $5 - 8/2 - 5$, namun pada umumnya $8/5$ (Poernomo, 1997). Pada tingkat post larva dan juvenile, cucuk kepalanya relatif kecil dan bentuknya seperti S (*sigmoid*) yang kuat serta menyolok panjang. Akan tetapi setelah dewasa cucuk kepalanya menjadi lurus dan pendek (Mudjiman dan Suyanto, 1986). Warna tubuhnya putih kekuningan dengan bintik-bintik coklat hijau dan garis-garis merah. Antena berwarna merah, sedangkan *antennula* terdapat garis-garis merah. Telson tidak berduri dan bagian ekor kipas terdapat warna hijau jernih.

Daur Hidup Udang

Menurut Soeseno (1988), sebagai penghuni dasar perairan, udang *Penaeidae* mencari bagian terdalam dari laut sampai lebih kurang 30 meter hanya pada saat dewasa. Pada masa muda kebanyakan berada di perairan dangkal dekat garis pantai, sehingga siklus hidup udang *Penaeidae* dapat dibedakan menjadi 2 bagian berdasarkan fase hidupnya :

1. Fase Tengah Laut ; Saat udang *Penaeidae* mengalami proses kawin dan bertelur. Pada saat saat berkopulasi ini udang jantan memasukkan *spermatozoanya* melalui alat yang disebut petasma ke dalam *thelicum* (alat kelamin betina) jadi kawin secara internal, kemudian *spermatozoa* bersama-sama sel telur dikeluarkan dari *thelicum* oleh udang betina ke dalam perairan sehingga terjadi pembuahan. Dalam banyak buku tertulis, bahwa telur-telur udang ini pada mulanya berada dekat dengan dasar perairan di kedalaman antara 30 meter, kemudian baru akan menetas menjadi larva setelah kira-kira 12 jam lamanya dalam suhu rata-rata 27°C dan baru berubah melayang-layang bersifat planktonik. Beberapa waktu kemudian akan mengalami *metamorphosa* berkali-kali mulai dari *Nauplius* – *Zoea* – *Mysis* – *Post Larva* dan sampai dalam bentuk *Juvenile* (udang muda).
2. Fase Muara ; Fase ini dimulai dari stadia *Post Larva*, dimana larva-larva udang tersebut memasuki muara sungai, tepian pantai, masuk tambak-tambak dan hidup di dasar perairan sebagai organisme pemakan detritus (*detritus feeder*), yaitu bahan-bahan organik yang berasal dari busukan organisme hidup. Jika sudah memungkinkan secara pelan akan bergerak menuju perairan yang lebih dalam seiring dengan proses pendewasaannya.

Siklus daur hidup udang pada fase tengah laut dan fase muara tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Siklus Daur Hidup Udang *Penaeid* (Sumber : Soeseno, 1988)

Di Indonesia, udang dapat memijah sepanjang tahun dengan dua atau tiga masa puncak pemijahan (Unar and Naamin, 1984 dalam Gulland dan Rothschild, 1984). Pada umumnya udang *Penaeus* memijah di daerah lepas pantai (Martosudarmo dan Ranoemihardjo, 1980). Pemijahan yang paling aktif didapatkan pada waktu suhu air relatif tinggi. Hasil pemijahan udang berupa telur. Telur yang dilepas di dalam air dalam waktu 10 – 12 jam akan menetas menjadi *nauplius*. Telur udang yang telah dibuahi tenggelam di dasar laut dan kemudian akan melayang-layang mengikuti pergerakan air beberapa jam sebelum menetas.

Telur yang menetas akan menjadi larva yang masih bersifat planktonik dan bergerak mengikuti arus air. Pada umumnya larva terbawa arus sampai pada muaramuara sungai. Selama dalam perjalanan mengikuti arus laut tersebut, karva berkembang sampai menjadi post larva.

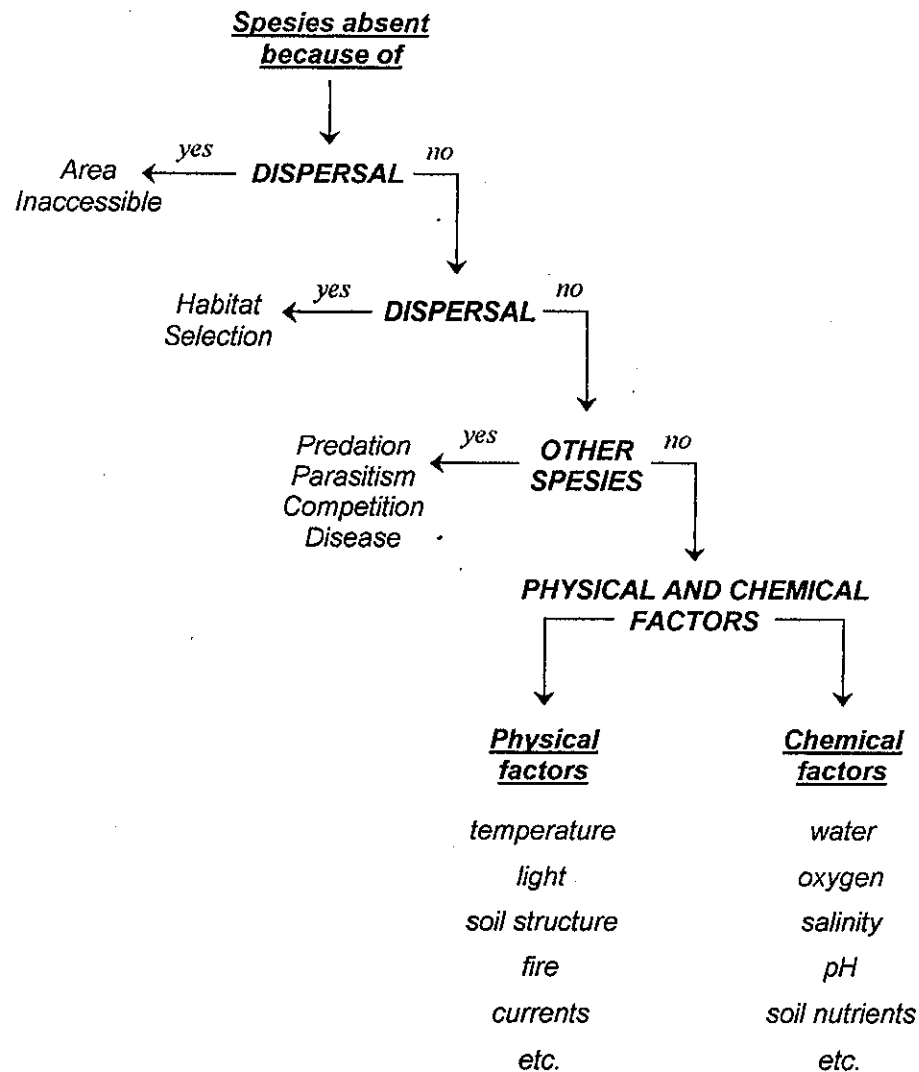
Poernomo (1969) menyatakan bahwa perkembangan larva udang *penaeus* berasal dari induk yang matang telur dan memijah pada malam hari, kemudian telur

dikeluarkan di dasar laut. Setelah kurang lebih 12 jam telur akan menetas menjadi anakan udang. Anakan udang pada stadium pertama disebut *nauplius*. Menurut Martosudarmo dan Ranoemihardjo (1980), stadia *nauplius* terdiri dari 6 tingkat, yang dimuali dari *nauplius* I sampai *nauplius* VI. *Nauplius* kemudian berkembang menjadi *mysis* dan *mysis* akan mengalami perkembangan menjadi *post larva* yang umumnya telah mempunyai *pleopoda* yang berambut (*setae*) untuk berenang.

Perkembangan kelamin jantan dan betina mulai tampak pada fase *juvenile*. Pada masa ini udang bermigrasi ke daerah mulut sungai atau daerah yang terlindung. Di daerah ini *juvenile* tumbuh menjadi udang muda (*young*). Udang muda kemudian tumbuh menjadi bentuk sebelum dewasa (*immature*) yang kemudian melakukan migrasi dari mulut sungai menuju laut lepas untuk melaksanakan perkembangbiakan.

Faktor Lingkungan Bagi Udang *Penaeus*

Krebs (1978) dalam bukunya "Ecology The Experimental Analysis of Distribution and Abundance" mengajukan konsep teknik tentang penyebaran species tertentu, seperti pada alur/skema berikut :



Ada berbagai faktor lingkungan yang mempengaruhi kehidupan udang, diantaranya, yaitu :

A. Jenis dasar suatu perairan (*Type of Substrate*)

Setiap spesies udang menyukai hidup pada jenis dasar perairan tertentu, seperti jenis dasar berlumpur, jenis dasar berpasir (*bottom sand*). Jenis dasar lumpur campur pasir (*bottom sandy mud*), jenis dasar campur lumpur dan pasir dengan batu-batu (*bottom sandy mud with stones*), dan jenis dasar pasir dan berkarang (*bottom sand and reefs*)

B. Selang kedalaman

Setiap spesies udang ternyata suka hidup pada selang kedalaman tertentu. Udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) menyenangi kehidupan pada selang kedalaman 10 – 45 meter (Poernomo, 1997).

C. Kadar garam atau salinitas

Salinitas merupakan faktor lingkungan yang paling besar pengaruhnya terhadap kelimpahan, pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang. Banyak jenis atau spesies udang yang hanya menyukai hidup pada kadar garam tinggi seperti laut (*marine*) yang kadar garamnya antara 20 – 30 ppt. Ada juga beberapa jenis udang seperti *Penaeus monodon*, *Penaeus semisulcates*, dan *Penaeus indicus* yang pada saat larva hidup pada daerah yang berkadar garam rendah (daerah estuarin) dan ketika dewasa hidup di tengah laut (Poernomo, 1997).

D. Suhu air

Suhu air sangat mempengaruhi kehidupan udang. Di daerah tropis, suhu air laut pada umumnya homogen, baik dalam arah mendatar (horisontal) maupun dalam arah agak tegak atau vertikal. Suhu secara langsung mempengaruhi sistem metabolisme suatu spesies. Pada udang *Penaeus*, telur tidak menetas pada suhu lebih rendah dari 24⁰ C. Selain itu, menurut Mintarjo *et al* (1984), suhu juga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kehidupan udang, dimana laju pertumbuhan meningkat sejalan dengan kenaikan suhu. Namun sampai batas tertentu suhu dapat menekan pertumbuhan dan bahkan dapat menyebabkan kematian.

Distribusi Udang *Penaeus*

Distribusi udang adalah penyebaran dari spesies udang yang dipengaruhi oleh adanya selang geografi (*geographic range*) suatu perairan (Poernomo, 1997). Informasi mengenai distribusi udang pada suatu perairan sangat membantu usaha penangkapan ikan, terutama berkaitan dengan kemudahan mendapatkan fishing ground dan nilai komersial suatu usaha penangkapan.

Daerah penyebaran udang *penaeid* hampir terdapat di sepanjang pantai di perairan Indonesia, terutama pada daerah-daerah yang masih dipengaruhi oleh muara sungai sampai kedalaman 30 – 40 m dengan dasar perairan lumpur berpasir (Naamin, 1978 dalam Martosoebroto *et al*, 1991). Selain itu juga didukung oleh keberadaan hutan mangrove dan masukan massa air laut sampai sungai.

Secara ekosistem, penyebaran udang dibagi menjadi dua daerah, yaitu daerah muara sungai atau estuari dan daerah lepas pantai. Pada perairan estuaria yang merupakan daerah pemijahan (*spawning* dan *nursery ground*) udang berada pada stadia *post larva* dan yuwana (*juvenile*) yang umumnya berukuran kecil sedangkan di lepas pantai udang berada pada stadia dewasa dan umumnya berukuran besar (Sumiono dan Priyono, 1998).

Berdasarkan hasil penelitian Balai Penelitian Perikanan Laut (2001), pada kedalaman 20 – 50 meter di perairan utara Jawa Tengah pada bulan Juni 2000 diperoleh ukuran udang putih rata-rata lebih besar dengan tingkat kematangan gonad pada udang betina yang sudah matang gonad (stadia III dan IV).

Kelimpahan

Menurut Anggoro (1984), kelimpahan adalah jumlah individu organisme atau biomassa per satuan area atau volume. Kelimpahan dipengaruhi oleh pertumbuhan populasi, interaksi antar spesies dan pengaturan populasi secara alami. Dalam suatu komunitas, populasi suatu spesies dibatasi oleh interaksi dengan spesies lainnya. Dua bentuk interaksi negatif yang penting adalah kompetisi dan predasi. Kedua bentuk interaksi ini dapat terjadi pada setiap stadium siklus hidup dan dapat mengakibatkan musnahnya suatu bentuk populasi.

Wasilun dan Badrudin (1991) mengatakan bahwa penyebaran dan besarnya kelimpahan stok ikan disuatu perairan selalu berubah dari waktu ke waktu. Perubahan ini dapat disebabkan oleh karena berubahnya kondisi lingkungan atau oseanografi, baik ruang ataupun waktu yang nantinya akan mempengaruhi tingkah laku ikan.

Survey trawl pada bulan Juni 2000, menunjukkan hasil tangkapan udang Jawa Tengah rendah, yaitu kurang dari 3 % dari hasil total tangkapan trawl. Daerah penyebaran terdapat pada kedalaman 20 – 60 meter, dan tangkapan tertinggi pada kedalaman 31 – 40 meter. Hasil tangkapan udang meningkat bersamaan dengan musim peralihan I, yaitu dari musim barat ke musim timur antara bulan Maret – Juni. Sebaliknya hasil tangkapan berkurang pada saat musim barat, yaitu antara bulan Nopember – Pebruari (Balai Penelitian Perikanan Laut, 2001).

Pengelolaan Sumberdaya Udang Putih

Pengelolaan sumberdaya ikan sebagai upaya yang bertujuan agar sumberdaya ikan dapat dimanfaatkan secara optimal dan berlangsung terus-menerus. Untuk itu pemerintah selayaknya untuk menyelenggarakan pengelolaan secara terpadu dan

terarah dengan melestarikan sumberdaya ikan beserta lingkungannya bagi kesejahteraan dan kemakmuran rakyat Indonesia. Dalam pembangunan sub sektor perikanan, pembangunan perikanan pada hakekatnya adalah memanfaatkan sumberdaya yang ada bagi kepentingan kesejahteraan manusia tanpa merusak sumberdaya itu sendiri (Bappeda dan Fakultas Hukum Undip, 1995).

Menurut Anggoro (2000), sumberdaya ikan beserta lingkungannya dalam keadaan normal memang memiliki daya lenting (*recovery*) serta daya pulih kembali (*renewable resources*). Namun kondisi itu bukan berarti tanpa batas dan berlangsung terus-menerus. Oleh karena itu, bila pemanfaatannya tidak menganut kaidah-kaidah ekologi, misalnya sampai melampaui potensi lestariannya, dikhawatirkan akan menimbulkan dampak negatif bagi kesinambungan usaha perikanan. Hal ini sesuai dengan visi pembangunan perikanan yang ingin diwujudkan, yaitu pengelolaan sumber perikanan secara efektif dan berkelanjutan (Wahyono, 2000).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan atas kerjasama Bappeda Tingkat I Jawa Tengah dan Fakultas Hukum Universitas Diponegoro (1995), ada bermacam gangguan yang mengancam kelestarian sumberdaya perikanan. Pada prinsipnya, gangguan itu berasal dari 2 hal, yaitu : faktor intern dan faktor ekstern sumberdaya perikanan. Faktor intern dapat diakibatkan oleh adanya pola pemanfaatan sumberdaya yang tidak terkendali seperti adanya upaya tangkap yang berlebihan, penggunaan alat terlarang, ukuran mata jaring dan sebagainya. Sedang faktor ekstern dapat diakibatkan oleh masuknya bahan pencemar kedalam perairan, penggunaan bahan peledak, penggunaan arus listrik dan penggunaan bahan beracun seperti potas dalam usaha penangkapan ikan.

Khusus potensi dan tingkat pemanfaatan sumberdaya udang *penaeus* ; tercatat hanya pada tingkat neraca/nasional. Total potensi sumberdaya udang penaeid di Indonesia tahun 1998 sebesar 74.000 ton (Sumiono dan Priyono, 1998). Disampaikan pula bahwa hasil evaluasi yang sudah dilakukan telah memperoleh nilai potensi dan besarnya sumberdaya udang masing-masing perairan pantai untuk udang *penaeid*. Nilai potensi pada masing-masing perairan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Luas daerah Penangkapan, Potensi, dan Tingkat Pemanfaatan Udang *Penaeid* di Indonesia tahun 1997

No.	Wilayah Pengamatan Perikanan	Luas (km ²)	Potensi (ton)	Produksi (ton)	Tingkat (%)
1.	Selat Malaka	55.000	11.400	12.200	107
2.	Laut Cina Selatan	112.000	11.200	10.900	97
3.	Laut Jawa	114.000	10.800	11.100	102
4.	Selat Makasar dan Laut Flores	22.500	4.800	6.600	138
5.	Laut Banda	15.000	Nd	Nd	Nd
6.	Laut Seram, Laut Halmahera, Teluk Tomini	29.000	900	400	44
7.	Laut Sulawesi, Samudera Pasifik	48.000	2.500	2.000	80
8.	Laut Arafuru	119.000	21.700	20.700	95
9.	Samudera Hindia	95.000	10.700	6.500	61
	Total	609.500	74.000	70.400	724

Sumber : Sumiono dan Priyono, 1998

Keterangan :

- 1 : Wilayah pengelolaan perikanan
- 2 : Luas daerah penyebaran (km²)
- 3 : Potensi sumberdaya (ton)
- 4 : Produksi tahun 1997 (ton)
- 5 : Tingkat pemanfaatan (%)
- Nd : Non data

Namun demikian data yang lebih rinci di tingkat lapangan, misalnya data tentang potensi dan tingkat pemanfaatan udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) di perairan teluk Semarang, belum ada. Padahal informasi mengenai kondisi sumberdaya ini sangat diperlukan oleh para perencana pembangunan perikanan, sebagai salah satu pertimbangan dalam perencanaan pemanfaatan dan perumusan strategi pengelolaannya.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi Penelitian

Obyek utama yang dipakai dalam penelitian ini adalah udang putih (*Penaeus merguensis* de Man), walaupun pada kenyataan sampling banyak *Penaeus spp.* lain yang ikut tertangkap. Karena itu udang-udang serta organisme lain layak dipertimbangkan dalam menentukan distribusi dan kelimpahan relatif udang putih dilingkungan perairan teluk Semarang.

Alat yang dipergunakan dalam melakukan sampling data pada penelitian ini adalah jaring otok (modifikasi dari *bottom trawl*) atau lebih dikenal dengan *beam trawl*. Pertimbangannya adalah dioperasikan di perairan yang relatif dangkal dengan dasar perairan landai. Alat ini dapat ditarik dengan kecepatan rendah dan mudah berbelok dengan rentang bukaan mulut konstan. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perahu

Perahu yang digunakan dalam proses pengambilan sampel biota dalam penelitian ini adalah jenis sopek dengan ukuran panjang berkisar 8 meter dan lebarnya 2,5 meter. Daya dorong perahu menggunakan mesin tempel merk Dongfeng buatan tahun 1994 dengan kekuatan 15,5 PK.

2. Alat Sampling Data

Alat yang dipakai sampling dalam penelitian ini adalah jaring otok (modifikasi dari *bottom trawl*). Alat ini termasuk kedalam jenis jaring *beam trawl* (*trawl* berpalang), dengan ukuran mulut jaring 2 m x 0,6 m. Panjang jaringnya 6,5 meter, dengan mesh size 2,5 cm pada bagian badan dan 0,5 cm pada bagian kantong. Kemudian pada

beamnya dilengkapi *sky-foot*. Alat ini ditarik dengan tali (*rope*) yang panjangnya bervariasi berdasarkan kedalaman dari perairan yang diambil sampelnya.

Tabel 2. Deskripsi Jaring Otok Alat Sampling Data

No.	Bagian Alat	Ukuran			Bahan
		Panjang	Lebar	Diameter	
1.	Tali utama	Relatif	–	2 cm	Nylon
2.	Tali cabang	2 x 2 m	–	2 m	Nylon
3.	Beam/Mulut jaring	2 m	60 cm	4 x 6 cm	Besi siku
4.	Sky foot	80 cm	17 cm	0,2 cm	Plat besi
5.	Jaring	6,5 m	–	2,5 – 0,5 cm	Waring dan Nylon
6.	Pemberat	2,7 cm	–	0,4 cm	Rantai besi
7.	Pelangan pendorong	3 m	–	¾ dim	Pipa besi

Sedangkan untuk kedalaman antara 1 meter, alat ini tidak dapat ditarik dengan perahu, akan tetapi jaring didorong dengan tenaga manusia sebanyak 4 orang. Maksudnya adalah agar organisme yang berada di depan mulut jaring tidak terusik dan lari menghindari dari sapuan mulut jaring. Alasan lain karena tidak dapat bergerak (kandas) pada kedalaman 1 meter. Deskripsi alat sampling ada pada Lampiran 3

3. Alat Pengukur Faktor Fisika dan Kimia Perairan

Data-data sekunder perairan teluk Semarang, sudah tersaji dan ada di Dinas dan Kantor terkait. Peta laut (*Nautical chart*) Nomor 108 terbitan Hidral Jakarta edisi 1997) memberikan data kedalaman dan tentang substrat dasar perairan teluk Semarang.

Namun demikian untuk mendapatkan data primer (langsung) dari kegiatan sampling di stasiun penelitian, maka digunakan alat-alat pengukur antara lain :

- a. Refraktometer, dengan katalognya untuk memastikan tingkat salinitas perairan di tiap stasiun
- b. Thermometer juga dipakai untuk mengukur suhu air pada saat sampling.
- c. Alat/tali pengukur kedalaman dan kecerahan air.

4. Alat-Alat Pendukung Lain

- a. Ember-ember plastik (untuk mengumpulkan hasil sampling)
- b. Keranjang-keranjang plastik (untuk mensortir hasil sampling)
- c. Botol atau toples (untuk mengawetkan sampel data)
- d. Peta wilayah dan GPS (untuk pedoman penentuan titik sampling)
- e. *Stop watch* (untuk pencatat waktu)
- f. *Fishing log*
- g. Alat tulis, penggaris dan buku tulis.
- h. Timbangan
- i. Mistar sorong (untuk mengukur diameter/ketebalan)
- j. Kamera (untuk dokumentasi)
- k. Alat pengukur kedalaman (tali dari *polyethylene* panjang 100 meter, diameter 4 mm yang ujungnya diberi pemberat 5 kg)
- l. Alat pengukur waktu "*Stop watch*" merk *Flash sport*
- m. Anemometer buatan Czechoslovakia untuk mengukur kecepatan angin
- n. Sechi disk untuk mengukur kekeruhan air
- o. *Current meter* (alat pengukur kecepatan arus)
- p. Dan lain-lain termasuk bahan-bahan kimia untuk pengawet sampel data.

5. Buku Identifikasi Spesies

Udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) dan udang-udang lain serta organisme lain yang tertangkap diidentifikasi dengan menggunakan buku pedoman dari Barnes (1974), Burukovskii (1974), Dore and Frimodt (1987), FAO (1980), Soekesno (1985).

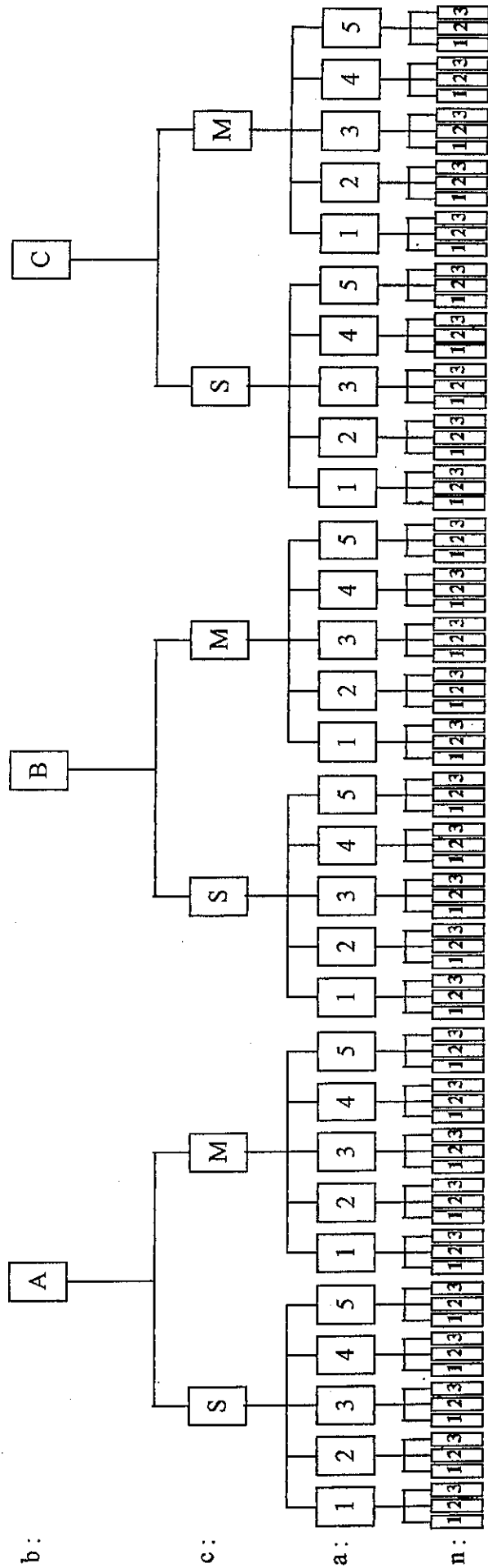
Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat eksploratif (menemukan hal-hal baru), menggunakan metode survey serta disajikan secara diskriptif. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode observasi lapangan dengan cara memusatkan kajian pada suatu fenomena yang menyeluruh tentang keberadaan udang putih di perairan teluk Semarang.

Data sekunder diperoleh dari Kantor Dinas Perikanan Propinsi Jawa Tengah, KUD yang terkait dengan TPI setempat, Kantor Bappeda Propinsi Jawa Tengah, LANAL, Pelabuhan Tanjung Mas Semarang dan lain sebagainya. Fungsinya adalah sebagai pelengkap dalam rangka analisa distribusi dan kelimpahan stok sumberdaya udang di perairan teluk Semarang. Wawancara langsung dilakukan dengan beberapa nelayan tangkap udang pengguna jaring modifikasi *bottom trawl* di sepanjang pantai perairan teluk Semarang mulai dari Tanjung Korowelang sampai pantai Moro Demak (Bonang, Wedung, Bungo) Kabupaten Demak.

Disain Penelitian

Disain penelitian yang diajukan dalam penelitian ini tersaji pada gambar 3



Gambar 3. Bagan Disain Penelitian

Keterangan :

b = Lokasi (A, B, C)

c = Waktu (S = Siang, M = Malam)

a = Kedalaman (1 meter, 5 meter, 10 meter, 15 meter, 20 meter)

n = Ulangan (1, 2, 3)

Penentuan Lokasi Sampling

Sebelum penelitian ini, telah dilakukan pra survai antara bulan Oktober tahun 2000 sampai Desember tahun 2000. Kegiatan ini berkaitan dengan penulisan makalah-makalah tentang pencemaran dan potensi sumberdaya perikanan teluk Semarang. Lokasi-lokasi sampling meliputi ; Lokasi A (Tanjung Korowelang), Lokasi B (perairan pantai Semarang), Lokasi C (pantai Morodemak). Lokasi-lokasi tersebut dianggap dapat mewakili tiga kondisi perairan di teluk Semarang, yaitu :

1. Lokasi A mewakili dasar perairan yang dekat dengan terumbu karang di perairan daerah kendal.
2. Lokasi B mewakili dasar perairan yang pantai dan sungai-sungainya sarat dengan limbah industri dan rumah tangga, sehingga besar kemungkinan dasar perairannya terkontaminasi.
3. Lokasi C mewakili dasar perairan yang dekat dengan komunitas mangrove di perairan daerah Morodemak. Lahan mangrovenya luas dan komunitasnya sangat rapat di lokasi ini, dibandingkan dengan dua lokasi yang lain.

Pada masing-masing lokasi diatas sampling dilakukan pada lima stasiun berdasarkan kedalaman yang berbeda-beda, yaitu :

1. Titik Lokasi Tanjung Korowelang Kendal (A)

- A₁ : Lokasi A₁ kedalaman perairan antara 1 meter
- A₂ : Lokasi A₂ kedalaman perairan antara 5 meter
- A₃ : Lokasi A₃ kedalaman perairan antara 10 meter
- A₄ : Lokasi A₄ kedalaman perairan antara 15 meter
- A₅ : Lokasi A₅ kedalaman perairan antara 20 meter

2. Titik Lokasi Pantai Semarang (B)

- B₁ : Lokasi B₁ kedalaman perairan antara 1 meter
- B₂ : Lokasi B₂ kedalaman perairan antara 5 meter
- B₃ : Lokasi B₃ kedalaman perairan antara 10 meter
- B₄ : Lokasi B₄ kedalaman perairan antara 15 meter
- B₅ : Lokasi B₅ kedalaman perairan antara 20 meter

3. Titik Lokasi Pantai Morodemak (C)

- C₁ : Lokasi C₁ kedalaman perairan antara 1 meter
- C₂ : Lokasi C₂ kedalaman perairan antara 5 meter
- C₃ : Lokasi C₃ kedalaman perairan antara 10 meter
- C₄ : Lokasi C₄ kedalaman perairan antara 15 meter
- C₅ : Lokasi C₅ kedalaman perairan antara 20 meter

Pada penelitian ini setiap stasiun sampling dilakukan 3 kali *hauling*, sehingga seluruh jumlahnya mencapai @ 45 kali *hauling* pada siang dan malam hari.

Metode Pengambilan Sampel

Karena dalam penelitian ini udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) merupakan spesies udang yang hidup di dasar perairan, maka metode yang tepat adalah metode sapuan area (*swept area*). Metode ini adalah metode paling efektif (Sparre dan Venema, 1992), yaitu suatu area seluas panjang jalur dikalikan dengan lebar bukaan dari jaring otok atau *beam trawl*. Menurut (Shindo, 1973 dalam Widiyanto dan Barus, 1993), luas yang disapu (a) dapat didapat dari persamaan :

$$(a) = v.t.L$$

Dimana (a) adalah luas area yang disapu (m^2), V (dalam meter/jam) adalah kecepatan tarik jaring otok (*beam trawl*) saat operasi sampling data dilakukan, t adalah initial lamanya waktu yang diperlukan untuk menarik jaring selama sampling dinyatakan dalam jam.

Berdasarkan hasil sapuan area (*swept area*) terhadap daerah penelitian diperoleh :

$$v = 900 \text{ m/jam}$$

$$t = 1 \text{ jam}$$

$$L = 2 \text{ meter} \times 0,6 \text{ meter}$$

$$1,8 \text{ m}^2$$

Jadi :

$$a = \frac{900 \text{ m}}{\text{jam}} \times 1 \text{ jam} \times 1,8 \text{ m}^2$$

$$= 1,62 \text{ km}^2$$

Dalam penelitian ini dilakukan 90 kali sapuan. Jadi daerah Teluk Semarang, daerah sapuan adalah : $1,62 \text{ km}^2 \times 90 = 14,58 \text{ km}^2$

Sedangkan luas perairan Teluk Semarang menurut data dari LANAL Semarang = $170,2 \text{ km}^2$, maka daerah yang disapu mencapai :

$$\frac{14,58 \text{ km}^2}{170,2 \text{ km}^2} \times 100 \% = 8,566 \%$$

Identifikasi Sampel

Sampel udang/biota yang terjaring diangkat kedalam perahu, kemudian tali kolor pada ujung kantong jaring dilepas dan sampel yang didapat dimasukkan kedalam ember plastik besar dalam kondisi belum dibersihkan. Kemudian ditimbang seluruhnya,

baru setelah itu sampel data dibersihkan dan dipisah-pisahkan menurut jenisnya. Mulai dari organisme hidup sampai yang sudah mati, bahkan sampah-sampah organik maupun an-organik dari buangan limbah industri maupun rumah tangga.

Sampel udang tersebut diidentifikasi, dihitung jumlah setiap spesiesnya, ditimbang berat keseluruhan maupun setiap spesiesnya. Kemudian diukur panjang total dengan penggaris dengan tingkat ketelitian 0,1 mm. Dari kegiatan ini akan diketahui spesies mana yang dominan dan ukuran berapa sentimeter yang terbanyak, serta tertangkap di kedalaman berapa meter.

Hasil sampling udang putih, diklasifikasikan menurut ukuran panjang (TL) udang, yaitu :

- I : 2,6 cm – 6,0 cm
- II : 6,1 cm – 12,0 cm
- III : 12,1 cm – 20,0 cm
- IV : > 20,1 cm

Dasar pertimbangannya adalah sebagai berikut :

1. Udang yang tertangkap, ukuran terkecil adalah lebih besar dari ukuran mata jaring yang dipakai pada alat sampling, yaitu 2,5 cm. Sedangkan udang putih TL 6,0 cm, sebagai batas udang yang masih dalam fase juvenil.
2. Ukuran 6,1 cm – 12,0 cm adalah perkiraan ukuran udang terkecil dalam size/grading secara komersial. Size udang dalam perdagangan biotanya dinyatakan dalam angka yang menunjukkan jumlah ekor udang per kilogramnya.

Contoh : Size 80 – 100, berarti per kilogramnya terdiri dari 80 sampai dengan 100 ekor udang.

3. Ukuran 12,1 cm – 20,0 cm merupakan ukuran panjang udang putih (TL), yang mulai mempunyai nilai jual tinggi. Udang putih dalam ukuran TL 12,1 cm – 20,1 cm ini belum termasuk pada stadia udang yang matang gonad.
4. Ukuran > 20,1 cm adalah ukuran udang putih yang berharga tinggi. Namun, untuk ukuran TL ini sudah mulai pada tahapan persiapan dewasa. Udang putih siap bertelur pada TL 26,2 cm. (Martosoebroto *dalam* Gulland dan Rothschild, 1984).

Pengukuran Faktor Fisika Dan Kimia Perairan

Meskipun banyak faktor fisika dan kimia perairan teluk Semarang yang tersaji di dalam banyak buku kajian mengenai laut Jawa, ternyata kondisinya hampir sama dari tahun ke tahun berikutnya. Karena untuk daerah tropis, kecenderungan fluktuasi/perubahan faktor lingkungan relatif kecil. Dalam penelitian ini tetap dilakukan pencatatan faktor-faktor tersebut, mulai dari pencatatan waktu dimulai dan berakhirnya sampling, kondisi cuaca, warna dan kekeruhan air, salinitas, suhu. Yang paling penting adalah pencatatan kedalaman dan dasar/substrat dari perairan dimana dilakukan sampling. Karena bagi organisme demersal seperti halnya udang *Penaeus*, kedalaman dan jenis dasar perairan merupakan faktor-faktor pembatas dari penyebarannya di suatu perairan. Faktor penunjang lingkungan seperti salinitas, suhu juga dicatat. Rata-rata arus dan gelombang, umumnya sudah tersaji dan merupakan data sekunder yang dapat diperoleh di Dinas Perikanan Kota Semarang dan Kantor Bappeda I Jawa Tengah.

Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini pengumpulan datanya menggunakan metode observasi, yaitu suatu metode pengumpulan data yang dilakukan secara sistematis dan hasilnya dicatat secara sistematis pula yang meliputi semua kejadian yang diteliti di perairan tersebut.

Data primer dari penelitian ini diperoleh dengan melakukan penangkapan udang putih dengan jaring otok yang ditarik perahu kayu jenis sopek kekuatan mesin tempel 16 PK. Untuk sampling pada kedalaman ± 1 meter digunakan alat sampling yang didorong oleh 4 orang. Kegiatan pengambilan sampel dilakukan di semua stasiun (5 tingkat kedalaman perairan x 3 lokasi penelitian).

Data yang terkumpul dan dicatat meliputi data jenis, jumlah dan ukuran dari udang putih (*Penaeus merguensis* de Man). Sedangkan faktor lingkungan yang diperhatikan paling utama adalah kedalaman dan dasar perairan.

Analisa Data

Untuk menghitung kelimpahan udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) digunakan hasil prosentase, yaitu antara jumlah hasil sampling udang putih di setiap stasiun seluas 900 meter x 2 meter x 3 = 5.400 m²; dengan jumlah keseluruhan hasil tangkapan.

Sedangkan sampel diperoleh dari 3 lokasi yang masing-masing terbagi dalam 5 titik stasiun kedalaman yang berbeda. Jika dikombinasikan perlakuan tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Titik Lokasi Dan Stasiun Sampling Data

STASIUN (Kedalaman)	TITIK LOKASI		
	P.TK	P.SM	P.MD
± 1 meter	+	+	+
± 5 meter	+	+	+
± 10 meter	+	+	+
± 15 meter	+	+	+
> 20 meter	+	+	+

Keterangan :

- **P.TK** : Pantai Tanjung Korowelang
- **P.SM** : Pantai Semarang
- **P.MD** : Pantai Morodemak
- + : Dilakukan penangkapan (sampling)
- Semua stasiun dilakukan sampling siang dan malam dengan pengulangan sebanyak 3 kali.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji statistik ANOVA dan dilanjutkan dengan uji beda nyata berganda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Daerah Penelitian

Perairan teluk Semarang yang terbentang mulai dari $110^{\circ}10'20''$ BT, sampai $110^{\circ}30'29''$ BT dan $6^{\circ}30'28''$ LS sampai $6^{\circ}45'$ LS. Dalam menentukan lokasi sampling ditetapkan berada pada posisi $110^{\circ}10'20''$ BT sampai $110^{\circ}10'50''$ BT dan $6^{\circ}30'50''$ LS sampai $6^{\circ}40'00''$ LS (Pantai Tanjung Korowelang), dan $110^{\circ}20'24''$ BT sampai $110^{\circ}20'24''$ BT dan $6^{\circ}30'20''$ LS sampai $6^{\circ}30'52''$ LS (Pantai Semarang), serta $110^{\circ}30'20''$ BT sampai $110^{\circ}30'00''$ BT dan $6^{\circ}40'27''$ LS sampai $6^{\circ}40'20''$ LS (Pantai Morodemak), sehingga dapat mewakili semua kondisi lingkungan dan kegiatan perikanan rakyat di perairan Teluk Semarang yang memiliki luas perikanan rakyat $170,2$ km² (Sumber : Lanal Semarang, 2000).

Kawasan perairan Teluk Semarang yang meliputi perairan mulai dari pantai Tanjung Korowelang Kab Kendal sampai pantai Morodemak Kab Demak sejak dulunya adalah merupakan daerah perairan teluk yang potensial sumber daya perikananannya dan banyak menopang kehidupan nelayan tangkap pengguna jaring modifikasi *bottom trawl*. Hal ini dapat dilihat dari produksi udang yang dapat terdata oleh Dinas terkait di daerah tersebut oleh unit penangkapan yang pada umumnya berskala kecil, seperti yang tersaji dalam Tabel 4 dan 5.

Tabel 4. Produksi Udang di Daerah Perikanan Perairan Teluk Semarang Tahun 1999.

No	Lokasi	Jumlah TPI	Produksi (Kg)	Nilai Produksi Rp. 000
1.	Kab. Kendal	4	577.560	5.697.102
2.	Kod. Semarang	1	47.040	186.629
3.	Kab. Demak	5	214.682	1.562.183
	Jumlah	10	839.282	7.445.914

(Sumber : BPS/Badan Pusat Statistik Propinsi Jawa Tengah Produksi dan Nilai Produksi Perikanan Laut Tahun 1999).

Tabel 5. Jenis Udang Tangkapan Yang Terdata Di Perairan Teluk Semarang Sepanjang Tahun 1999.

No	Jenis Udang	LOKASI					
		Kab. Kendal		Kod. Semarang		Kab. Demak	
		Kg	RP. 000	Kg	RP. 000	Kg	RP. 000
1	Udang Tiger / Bago <i>P. monodon sp.</i>	0	0	0	0	0	0
2	Udang Krosok / <i>Parapenaeopsis sculptilis</i>	0	0	0	0	0	0
3	Udang Barat <i>P. Merguensis</i>	25	392	0	0	843	21.075
4	Udang Dogol/Api-api <i>Metapeaeus monoceros</i>	0	0	0	0	0	0
5	Udang Windu/Kembang <i>P. semisulcatus sp.</i>	530.907	5.416.270	42.85 2	180.920	188.207	1.410.513
6	Udang Jerbung / belang / Putih <i>P. Indicus longirostis</i>	46.628	280.440	823	1.775	22.215	124.730
7	Udang Barong / <i>Panulirus spp</i>	0	0	0	0	0	0
8	Lobster / <i>Scyllarus sp</i>	0	0	0	0	0	0
9	Udang Lainnya	0	0	3.635	3.934	2.001	3.710
	JUMLAH	577.560	5.697.102	47.04 0	186.629	214.682	1.562.183

(Sumber : BPS/Badan Pusat Statistik Propinsi Jawa Tengah Produksi dan Nilai Produksi Perikanan Laut Tahun 1999).

Kawasan perairan teluk Semarang, seperti halnya juga perairan di pantai utara Jawa Tengah lainnya merupakan perairan yang dangkal dan

landai. Dasar perairan terdiri dari campuran lumpur dan pasir, hal ini disebabkan oleh banyaknya sungai yang bermuara di kawasan tersebut (Martosuebrotto dan Naamin, 1977).

Hasil Tangkapan

Jumlah Hasil Tangkapan

Selama penelitian, diperoleh jumlah hasil tangkapan seperti pada Tabel 6 dan 7. Berdasarkan tabel menunjukkan bahwa kelimpahan hasil tangkapan udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) pada waktu siang dan malam hari, hanya mencapai 5,26 % dari jumlah keseluruhan hasil tangkapan, sedangkan kelimpahan udang putih tertinggi terdapat di pantai Morodemak sebesar 1.006 ekor (2,12 %).

Tabel 6. Jumlah (Ekor) Keseluruhan Hasil Tangkapan pada Waktu Siang dan Malam Selama Penelitian

No	Jenis Tangkapan	Jumlah		Total	Persen
		Malam	Siang		
1	Ikan Demersal	3.202	3.677	6.879	14,52
2a	Udang Putih	1.739	753	2.492	5,26
2b	Udang Lainnya	4.487	3.720	8.207	17,32
3	Kepiting & Rajungan	2.409	2.993	5.402	11,40
4	Asteroida	157	892	1.049	2,21
5	Holothuroida	90	64	154	0,32
6	Gastropoda	6.218	7.125	13.343	28,16
7	Chepalopoda	208	127	335	0,71
8	Bivalvea	4.729	4.801	9.530	20,11
	Jumlah	23.239	24.152	47.391	100,00

Tabel 7. Jumlah (Ekor) Dan Prosentase Hasil Tangkapan Keseluruhan Selama Penelitian

No	Jenis Tangkapan	Korowelang		Semarang		Morodemak	
		Jumlah	Persen	Jumlah	Persen	Jumlah	Persen
1	Ikan Demersal	2.299	4,85	2.621	5,53	1.959	4,13
2a	Udang Putih	617	1,30	869	1,83	1.006	2,12
2b	Udang Lainnya	2.367	4,99	2.753	5,81	3.087	6,51
3	Kepiting & Rajungan	1.783	3,76	2.716	5,73	903	1,91
4	Asteroida	858	1,81	119	0,25	72	0,15
5	Holothuroida	40	0,08	68	0,14	46	0,10
6	Gastropoda	4.376	9,23	2.997	6,32	5.970	12,60
7	Chepalopoda	112	0,24	93	0,20	130	0,27
8	Bivalvea	2.957	6,24	2.136	4,51	4.437	9,36
	Jumlah	15.409,00	32,51	14.372	30,33	17.610	37,16

Sedangkan jumlah (ekor) dan prosentase udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) berdasarkan kedalaman perairan yang tertangkap pada waktu siang dan malam hari tersaji pada Tabel berikut.

Tabel 8. Jumlah dan Kelimpahan Relatif (%) Udang Putih Masing-Masing Lokasi pada Siang Hari

No	Kedalaman	Tj. Korowelang		P. Semarang		P. Morodemak	
		Ekor	Persen	Ekor	Persen	Ekor	Persen
1	± 1 meter	38	5,06 %	43	5,73 %	48	6,13 %
2	± 5 meter	93	12,38 %	108	14,38 %	0	0
3	± 10 meter	48	6,39 %	72	9,59 %	57	7,59 %
4	± 15 meter	57	7,59 %	45	5,99 %	63	8,39 %
5	± 20 meter	42	5,59 %	12	1,60 %	27	3,60 %
	Jumlah	278	37,02 %	280	37,28 %	195	25,70 %

Tabel 9. Jumlah dan Kelimpahan Relatif (%) Udang Putih Masing-Masing Lokasi pada Malam Hari

No	Kedalaman	Tj. Korowelang		P. Semarang		P. Morodemak	
		Ekor	Persen	Ekor	Persen	Ekor	Persen
1	± 1 meter	77	4,43 %	29	1,67 %	38	2,19 %
2	± 5 meter	61	3,51 %	46	2,65 %	87	5,00 %
3	± 10 meter	49	2,82 %	27	1,55 %	73	4,20 %
4	± 15 meter	56	3,22 %	441	25,36 %	485	27,89 %
5	± 20 meter	96	5,52 %	46	2,65 %	128	7,36 %
	Jumlah	339	19,49 %	589	33,87 %	811	46,64 %

Dari Tabel 8 dan 9 terlihat bahwa jumlah (ekor) udang putih tertinggi terdapat pada siang hari di lokasi pantai Semarang pada kedalaman ± 5 meter pada siang hari sebesar 108 ekor (14,38 %), jumlah udang putih tertinggi pada malam hari terdapat di lokasi pantai Morodemak pada kedalaman ± 15 meter sebesar 485 ekor (27,89 %), sedangkan hasil tangkapan udang yang paling sedikit tertangkap selama penelitian terjadi di lokasi Tanjung Korowelang. Secara keseluruhan jumlah (ekor) hasil tangkapan udang putih terbanyak pada waktu siang dan malam hari terdapat pada pantai Morodemak. Hasil tangkapan udang secara keseluruhan yang tertangkap di perairan teluk Semarang tersaji pada Lampiran 4.

Berdasarkan hasil pengujian statistik dengan menggunakan uji faktorial (Lampiran 7) diperoleh hasil sebagai berikut :

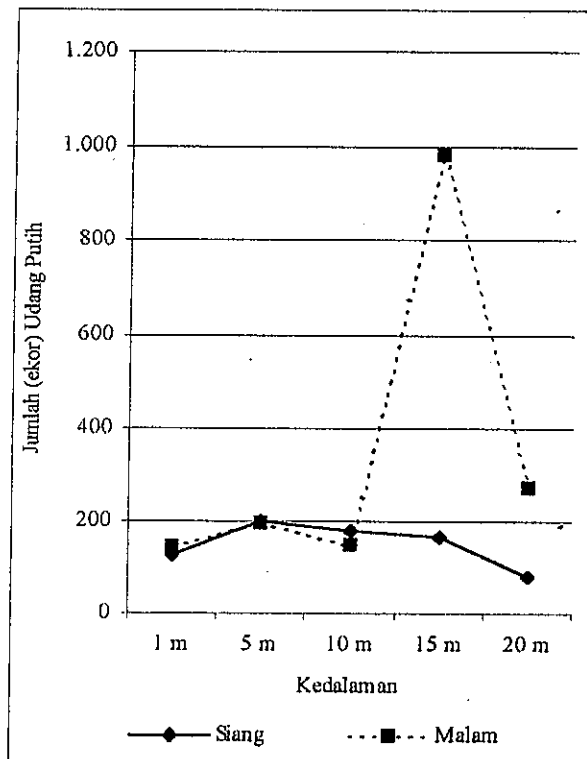
Tabel 10. Anova Jumlah (Ekor) Hasil Tangkapan Udang Putih

SK	dk	JK	KT	F	R (%)
Rata-rata	1	69.000,71	69.000,71		
Perlakuan :					
a	4	29.645,96	7.411,49	565,28	16,42**
b	2	2.595,49	1.297,74	98,98	1,44
c	1	10.802,18	10.802,18	823,89	5,98
ab	8	17.527,51	2.190,94	167,11	9,71
ac	4	28.323,82	7.080,96	540,07	15,69**
bc	2	5.153,09	2.576,54	196,52	2,85
abc	8	16.672,58	2.084,07	158,95	9,24
Galat	60	786,67	13,11		
Jumlah	90	180.508,00			

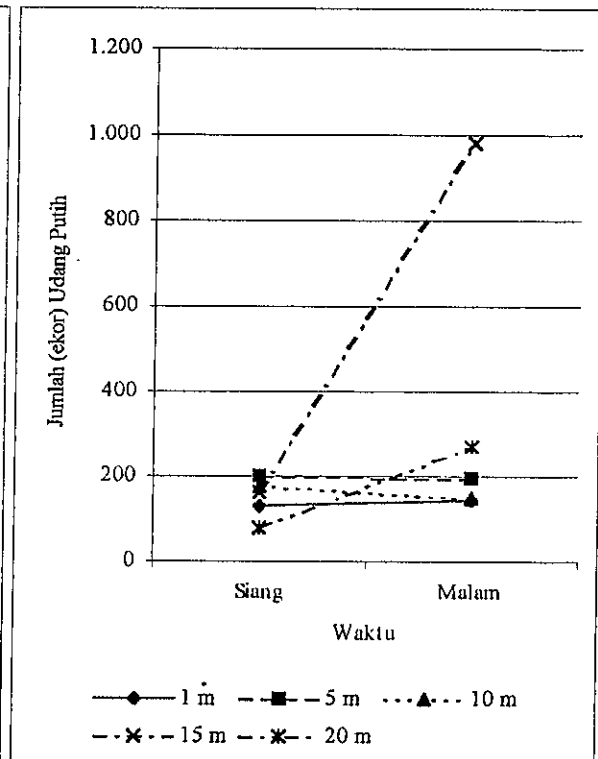
Keterangan : ** sangat nyata ($p < 0,01$)

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa udang putih dipengaruhi faktor kedalaman (a), lokasi (b) dan waktu (c). Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) selalu ada baik pada setiap kedalaman, lokasi dan waktu. Dengan kata lain frekuensi kehadiran 100 % pada tiap-tiap perlakuan, walaupun jumlahnya (ekor) selalu berbeda pada kedalaman, lokasi, dan waktu. Sedangkan berdasarkan hasil uji lanjutan dengan “Uji Beda Nyata Berganda” diperoleh hasil bahwa faktor kedalaman dan interaksi antara faktor kedalaman dan waktu, merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap keberadaan jumlah (ekor) udang putih di perairan Teluk Semarang. Perbedaan antara perlakuan jumlah (ekor) hasil tangkapan ditunjukkan bahwa :

1. Ada perbedaan nyata sebesar 16,42 % ($R_a = 16,42$) kelimpahan udang putih terhadap faktor kedalaman di perairan Teluk Semarang
2. Ada perbedaan nyata sebesar 15,69 % ($R_{ac} = 15,69$) antara interaksi faktor kedalaman (a) dan perbedaan waktu sampling (c) siang dan malam.



Gambar 4. Perbedaan nyata ($R_a = 16,42$) kelimpahan udang putih terhadap faktor kedalaman (a)



Gambar 5. Perbedaan nyata ($R_{ac} = 15,69$) antara interaksi faktor kedalaman (a) dan perbedaan waktu sampling (c)

Jika dilihat dari jumlah dan prosentase ukuran udang putih yang tertangkap selama penelitian (Lampiran 5 dan 6) menunjukkan bahwa ukuran udang putih paling banyak tertangkap berukuran 2,6 cm, yaitu mencapai 1365 ekor (54,78 %). Prosentase tersebut merupakan perbandingan dari seluruh hasil tangkapan udang putih selama sampling di perairan Teluk Semarang.

Total Berat Hasil Tangkapan

Total berat (gram) hasil tangkapan udang putih (*Penaeus Merquiensis* de Man) selama penelitian pada tiap lokasi di perairan teluk Semarang disajikan pada Tabel 11 dan 12 berikut ini.

Tabel 11. Total Berat (Gram) Hasil Tangkap Selama Penelitian di Lokasi Korowelang, Semarang Dan Morodemak

No	Jenis Tangkapan	Korowelang		Semarang		Morodemak	
		Malam	Siang	Malam	Siang	Malam	Siang
1	Ikan Demersal	11.366,88	30.824,75	16.219,05	16.016,61	17.188,77	16.999,50
2a	Udang Putih	703,33	587,60	1.176,21	641,96	1.720,03	384,78
2b	Udang Lainnya	3.383,69	4.626,34	5.367,18	2.416,15	4.776,95	4.485,55
3	Kepiting & Rajungan	19.733,64	58.558,15	22.395,67	21.779,57	13.077,15	13.695,10
4	Asteroida	897,93	1.929,56	952,90	1.227,78	1.026,20	293,20
5	Holothuroida	551,00	201,58	798,00	476,45	326,80	494,78
6	Gastropoda	29.193,80	23.749,99	34.719,44	9.313,42	31.731,99	45.938,34
7	Cephalopoda	14.286,39	9.120,16	1.613,10	2.245,85	1.292,40	20.142,87
8	Bivalvea	5.944,80	19.577,09	31.001,42	1.006,81	32.198,20	18.645,39
9	Sampah Organik	23.519,00	21.394,00	29.993,00	28.381,00	21.150,00	21.023,00
10	Sampah An Organik	15.433,00	14.069,00	9.630,00	10.195,00	10.725,00	10.717,00
	Jumlah	125.013,46	184.638,22	153.865,97	93.700,60	135.213,49	152.819,51

Tabel 12. Total Berat (Gram) dan Prosentase Hasil Tangkap Selama Penelitian Di Lokasi Korowelang, Semarang Dan Morodemak

No	Jenis Tangkapan	Jumlah		Total Jumlah	Persent (%)
		Malam	Siang		
1	Ikan Demersal	44.774,70	63.840,86	108.615,56	12,85
2a	Udang Putih	3.599,57	1.614,34	5.213,91	0,62
2b	Udang Lainnya	13.527,82	11.528,04	25.055,86	2,96
3	Kepiting & Rajungan	55.206,46	94.032,82	149.239,28	17,66
4	Asteroida	2.877,03	3.450,54	6.327,57	0,75
5	Holothuroida	1.675,80	1.172,81	2.848,61	0,34
6	Gastropoda	95.645,23	79.001,75	174.646,98	20,66
7	Cephalopoda	17.191,89	31.508,88	48.700,77	5,76
8	Bivalvea	69.144,42	39.229,29	108.373,71	12,82
9	Sampah Organik	74.662,00	70.798,00	145.460,00	17,21
10	Sampah An Organik	35.788,00	34.981,00	70.769,00	8,37
	JUMLAH	414.092,92	431.158,33	845.251,25	100,00

Berdasarkan Tabel 12 di atas menunjukkan bahwa berat keseluruhan hasil tangkapan selama penelitian sebesar 845.251,25 gram. Total berat hasil tangkapan udang putih sebesar 5.213,91 gram (sekitar 0,62 % dari berat keseluruhan hasil tangkapan), terdiri dari 3.599,57 gram pada waktu malam hari dan 1.614,34 gram pada waktu siang hari. Hasil tangkapan udang putih terbanyak di perairan pantai Morodemak pada waktu malam hari sebesar 1.720,03 gram, sedangkan pada waktu siang hari hasil tangkapan udang putih terbanyak terjadi di perairan pantai Semarang sebesar 641,96 gram.

Adapun total berat (gram) hasil tangkapan keseluruhan udang disajikan pada Lampiran 8, sedangkan total berat (gram) hasil tangkapan udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) pada siang dan malam hari dapat dilihat pada Tabel 13 dan 14 berikut ini.

Tabel 13. Total Berat (Gram) Hasil Tangkapan Udang pada Siang Selama Penelitian

No.	Kedalaman	LOKASI			Jumlah
		Korowelang	Semarang	Morodemak	
1	± 1 Meter	46,98	37,17	81,73	165,88
2	± 5 Meter	53,81	62,96	0,00	116,77
3	± 10 Meter	33,31	213,95	78,68	325,94
4	± 15 Meter	132,79	285,37	103,50	521,66
5	± 20 Meter	320,71	42,49	120,87	484,07
	Jumlah	587,60	641,94	384,78	1.614,32

Tabel 14. Total Berat (Gram) Hasil Tangkapan Udang pada Malam Selama Penelitian

No.	Kedalaman	LOKASI			Jumlah
		KOROWELANG	SEMARANG	MORODEMAK	
1	± 1 Meter	61,58	24,08	98,88	184,54
2	± 5 Meter	53,63	127,18	118,97	299,78
3	± 10 Meter	121,66	70,70	246,45	438,81
4	± 15 Meter	180,64	452,03	654,10	1.286,77
5	± 20 Meter	285,82	502,22	601,62	1.389,66
Jumlah		703,33	1.176,21	1.720,02	3.599,56

Dari tabel 13 dan 14 terlihat bahwa berat total (gram) hasil tangkapan udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) pada siang hari tertangkap paling berat pada kedalaman ± 20 meter seberat 484,07 gram, sedangkan pada malam hari pada kedalaman ± 20 meter seberat 1.389,66 gram. Dan jika dilihat dari lokasi pengambilan sampling menunjukkan bahwa udang putih tertangkap terberat di lokasi pantai Semarang pada siang hari, sedangkan pada malam hari udang putih tertangkap terberat di lokasi pantai Morodemak.

Berdasarkan hasil pengujian statistik dengan menggunakan uji faktorial (Lampiran 12) diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 15. Anova Berat (Gram) Hasil Tangkapan Udang Putih

SK	dk	JK	KT	F	R (%)
Rata-rata	1	302.050,50	302.050,50		
Perlakuan					
a	4	123.640,27	30.910,07	1.311,40	20,70*
b	2	11.361,26	5.680,63	241,01	1,90
c	1	43.790,87	43.790,87	1.857,89	7,33
ab	8	16.830,04	2.103,75	89,25	2,82
ac	4	36.879,53	9.219,88	391,17	6,17
bc	2	25.599,26	12.799,63	543,04	4,29
abc	8	35.787,83	4.473,48	189,79	5,99
Galat	60	1.414,21	23,57		
Jumlah	90	597.353,76			

Keterangan : * berbeda nyata ($p < 0,01$)

Berdasarkan tabel 15 terlihat bahwa faktor kedalaman (a), lokasi (b) dan waktu (c), maupun interaksi dari ketiga faktor tersebut menunjukkan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ($p < 0,01$). Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) selalu ada baik pada setiap kedalaman, lokasi dan waktu. Dengan kata lain, walaupun frekuensi kehadiran 100 % namun total beratnya (gram) selalu berbeda pada kedalaman, lokasi, dan waktu. Sedangkan berdasarkan hasil uji lanjutan dengan "Uji Beda Nyata Berganda" diperoleh hasil bahwa hanya faktor kedalaman yang paling berpengaruh (20,7 %) terhadap keberadaan total berat (gram) keseluruhan hasil tangkapan udang putih di perairan Teluk Semarang.

Faktor Lingkungan

Kisaran faktor-faktor lingkungan saat dilakukan pengambilan data hasil tangkapan udang putih di teluk Semarang tersaji pada tabel-tabel berikut ini.

A. Arus (dalam knot)

STASIUN	LOKASI					
	P. KOROWELANG		P. SEMARANG		P. MORODEMAK	
	S	M	S	M	S	M
± 1 m	0,5	0,6	0,4	0,6	0,5	0,6
± 5 m	0,5	1,1	0,4	1,1	0,5	0,6
± 10 m	0,7	1,1	0,5	1,0	0,5	0,9
± 15 m	0,7	0,6	0,7	0,7	0,6	0,9
> 20 m	1	0,5	0,1	0,5	0,9	0,5

B. Cuaca

STASIUN	LOKASI					
	P. KOROWELANG		P. SEMARANG		P. MORODEMAK	
	S	M	S	M	S	M
± 1 m	Mdg	Mdg	Mdg	Mdg	Mdg	Mdg
± 5 m	Crh	Mdg	Crh	Crh	Mdg	Mdg
± 10 m	Crh	Mdg	Crh	Crh	Mdg	Mdg
± 15 m	Crh	Mdg	Crh	Crh	Mdg	Mdg
> 20 m	Hjn	Mdg	Crh	Crh	Crh	Crh

C. Gelombang (dalam meter)

STASIUN	LOKASI					
	P. KOROWELANG		P. SEMARANG		P. MORODEMAK	
	S	M	S	M	S	M
± 1 m	0,4	0,3	0,2	0,1	0,3	0,2
± 5 m	0,7	0,5	0,5	0,3	0,5	0,3
± 10 m	0,7	0,6	0,5	0,3	0,5	0,4
± 15 m	0,9	0,7	0,5	0,4	0,5	0,3
> 20 m	1,2	1	1	0,8	1	0,8

D. Pasut (dalam meter)

STASIUN	LOKASI					
	P. KOROWELANG		P. SEMARANG		P. MORODEMAK	
	S	M	S	M	S	M
± 1 m	0,3 - 0,8	0,3 - 0,8	0,3 - 0,8	0,3 - 0,8	0,3 - 0,8	0,3 - 0,8
± 5 m	0,3 - 0,8	0,3 - 0,8	0,3 - 0,8	0,3 - 0,8	0,3 - 0,8	0,3 - 0,8
± 10 m	0,3 - 0,8	0,3 - 0,8	0,3 - 0,8	0,3 - 0,8	0,2 - 0,4	0,2 - 0,4
± 15 m	0,3 - 0,8	0,3 - 0,8	0,3 - 0,8	0,3 - 0,8	0,2 - 0,3	0,2 - 0,3
> 20 m	0,3 - 0,8	0,3 - 0,8	0,3 - 0,8	0,3 - 0,8	0,8 - 1,0	0,8 - 1,0

E. Salinitas

STASIUN	LOKASI					
	P. KOROWELANG		P. SEMARANG		P. MORODEMAK	
	S	M	S	M	S	M
± 1 m	26	26	26	26	26	26
± 5 m	26	26	26	26	26	26
± 10 m	26	26	26	26	26	26
± 15 m	26	26	26	26	26	26
> 20 m	27	27	27	27	27	27

F. Suhu (dalam °C)

STASIUN	LOKASI					
	P. KOROWELANG		P. SEMARANG		P. MORODEMAK	
	S	M	S	M	S	M
± 1 m	25	23	25	23	25	24
± 5 m	25	23	25	23	25	23
± 10 m	25	23	25	24	25	23
± 15 m	25	23	25	23	26	23
> 20 m	26	23	26	23	26	24

G. Substrat Dasar

STASIUN	LOKASI					
	P. KOROWELANG		P. SEMARANG		P. MORODEMAK	
	S	M	S	M	S	M
± 1 m	L.Org	L.Or	L.Or	L.Or	L.Or	L.Or
± 5 m	L.Or.Pl	L.Or.Pl	L.Or.Pl	L.Or.Pl	L.Or	L.Or
± 10 m	L.Or.Pl	L.Or.Ps	L.Or.Ps	L.Or.Ps	L.Or	L.Or
± 15 m	L.Or.Ps	L.Ps	L.Ps	L.Ps	L.Ps	L.Ps
> 20 m	Ps.L	Ps.L	Ps.L	Ps.L	Ps.L	Ps.L

H. Warna Air

STASIUN	LOKASI					
	P. KOROWELANG		P. SEMARANG		P. MORODEMAK	
	S	M	S	M	S	M
+ 1 m	C.Kr	C.Kr	C.Kr	C.Kr	C.Kr	C.Kr
+ 5 m	C.H	C.H	C.Kr	C.Kr	C.Kr	C.Kr
+ 10 m	H	H	C.Kr	C.Kr	C.H	C.H
+ 15 m	H.B	H.B	H	H	H	H
> 20 m	B	B	B	B	B	B

Keterangan :

Mdg	: Mendung	Ps	: Pasir
Crh	: Cerah	Kr.	: Keruh
Hjn	: Hujan	C	: Coklat
L	: Lumpur	H	: Hijau
Or	: Organik	B	: Biru
Pl	: Plastik		

Nurdjana (1980) menyatakan bahwa pada persyaratan media (kualitas air) yang diperlukan untuk udang putih sama dengan persyaratan media bagi udang windu. Pada Tabel 3 berikut adalah gambaran kisaran optimum kualitas air bagi udang putih.

Tabel 16. Kisaran Optimum Kualitas Air Media Bagi Pertumbuhan Udang *Penaeid*

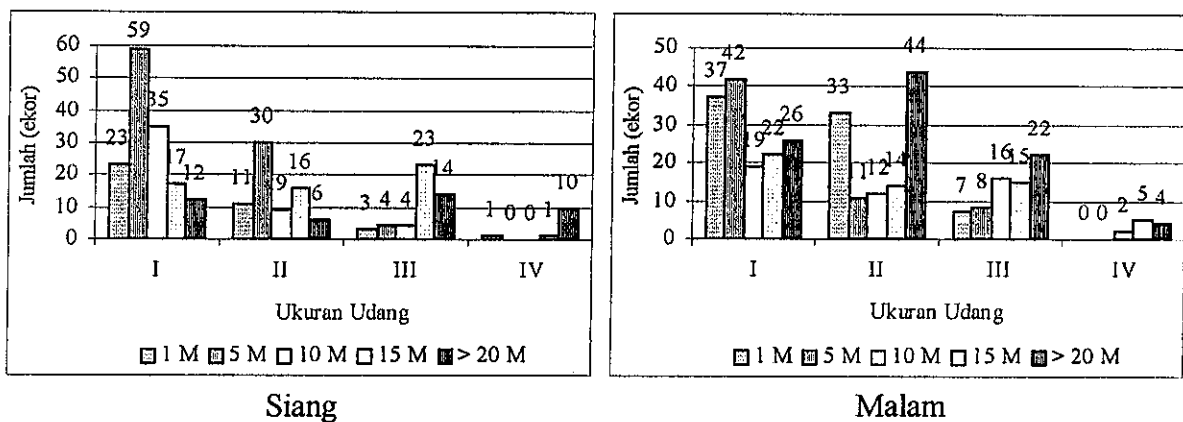
No	Parameter	Kisaran Optimum
1.	Suhu	26 – 32 ⁰ C
2.	pH	7 – 8,5 ppm
3.	Salinitas	24 – 32 ‰

Secara umum faktor lingkungan saat dilakukan pengambilan data berada dalam kondisi layak bagi kehidupan udang putih, sehingga hal ini mendukung kenyataan bahwa kehadiran (100 %) udang putih selama penelitian.

Pembahasan

Distribusi Udang Putih

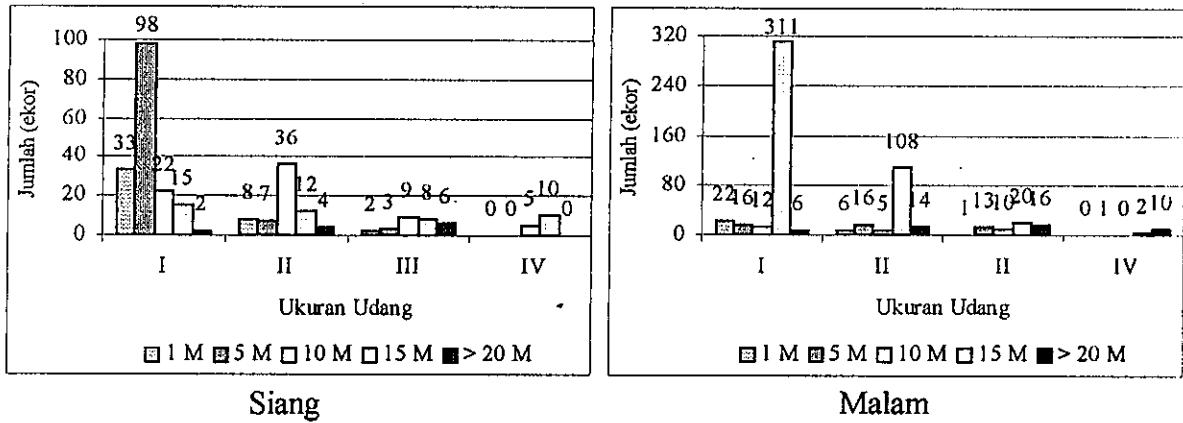
Berdasarkan hasil penelitian distribusi udang putih secara umum terdapat pada setiap kedalaman, lokasi dan waktu. Akan tetapi jika dilihat distribusi udang putih pada setiap lokasi terlihat bahwa ada perbedaan nyata distribusi udang putih (ukuran dan total berat) pada tiap kedalaman dan waktu. Hal ini terlihat pada grafik distribusi udang putih pada tiap lokasi, waktu, kedalaman dan ukuran udang yang tertangkap baik jumlah (ekor) maupun berat (gram) seperti tersaji dibawah ini.



Gambar 6. Histogram Distribusi Jumlah (ekor) Udang Putih Pada Siang dan Malam Hari Selama Penelitian di Zona Korowelang

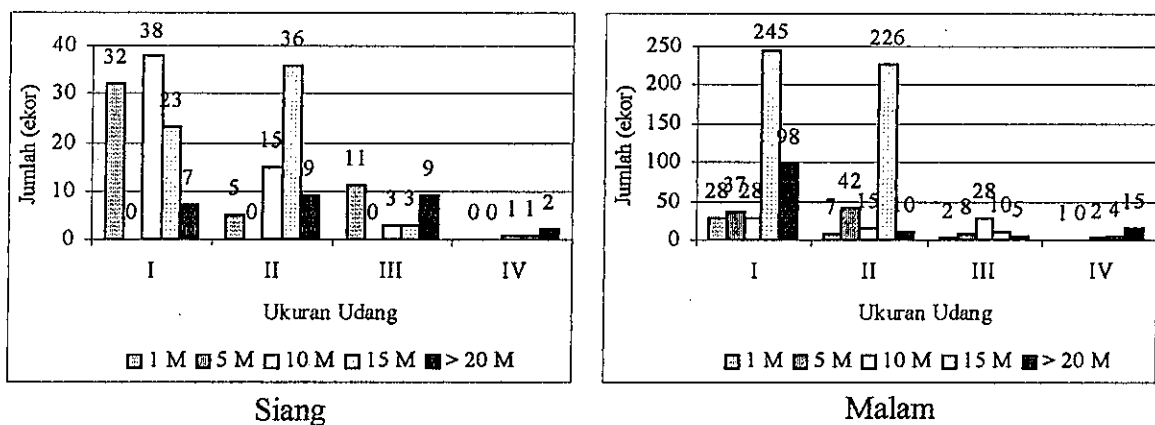
Berdasarkan Gambar 6 diatas terlihat bahwa pada waktu siang dan malam hari udang putih berukuran I tertangkap pada seluruh kedalaman, mulai kedalaman 1 meter

hingga > 20 meter. Pada waktu siang hari keberadaan udang putih berukuran I paling banyak tertangkap pada kedalaman 5 meter, sedangkan pada waktu malam hari udang putih yang paling banyak tertangkap berukuran II pada kedalaman > 20 meter.



Gambar 7. Histogram Distribusi Jumlah (ekor) Udang Putih Pada Siang dan Malam Hari Selama Penelitian di Zona Semarang

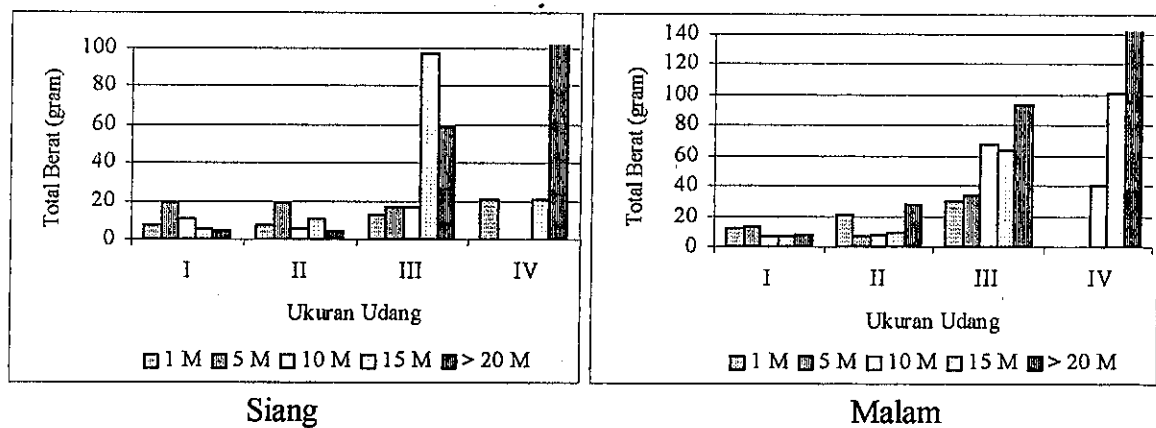
Berdasarkan Gambar 7 di atas terlihat bahwa pada waktu siang dan malam hari udang putih berukuran I tertangkap pada seluruh kedalaman, mulai kedalaman 1 meter hingga > 20 meter. Pada waktu siang hari keberadaan udang putih berukuran I paling banyak tertangkap pada kedalaman 5 meter, sedangkan pada waktu malam hari udang putih yang paling banyak tertangkap berukuran I pada kedalaman ± 15 meter.



Gambar 8. Histogram Distribusi Jumlah (ekor) Udang Putih Pada Siang dan Malam Hari Selama Penelitian di Zona Morodemak

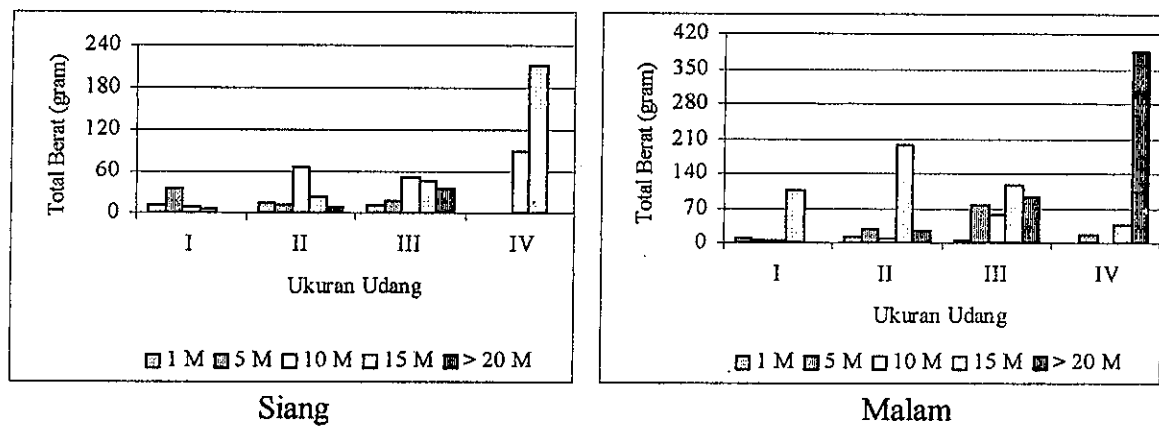
Berdasarkan Gambar 8 di atas terlihat bahwa pada waktu siang udang putih hanya tertangkap pada kedalaman 1 meter, 10 meter, 15 meter dan > 20 meter. Keberadaan udang putih berukuran I paling banyak tertangkap pada kedalaman 10 meter.

Pada malam hari udang putih berukuran I tertangkap pada seluruh kedalaman, mulai kedalaman 1 meter hingga > 20 meter. Udang putih yang paling banyak tertangkap berukuran I pada kedalaman 15 meter.



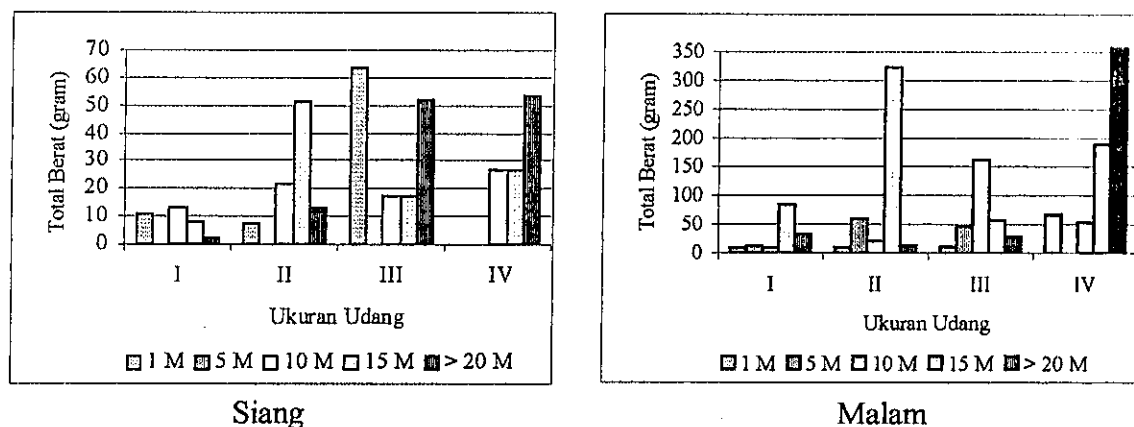
Gambar 9. Histogram Distribusi Total Berat (gram) Udang Putih pada Siang dan Malam Hari Selama Penelitian di Zona Korowelang

Berdasarkan Gambar 9 di atas terlihat bahwa pada waktu siang dan malam udang putih ukuran I tertangkap di seluruh kedalaman. Pada siang hari total berat udang putih berukuran III pada kedalaman \pm 15 meter dan udang putih berukuran IV pada kedalaman > 20 meter. Pada malam hari total berat udang putih tertangkap berukuran IV pada kedalaman 20 meter.



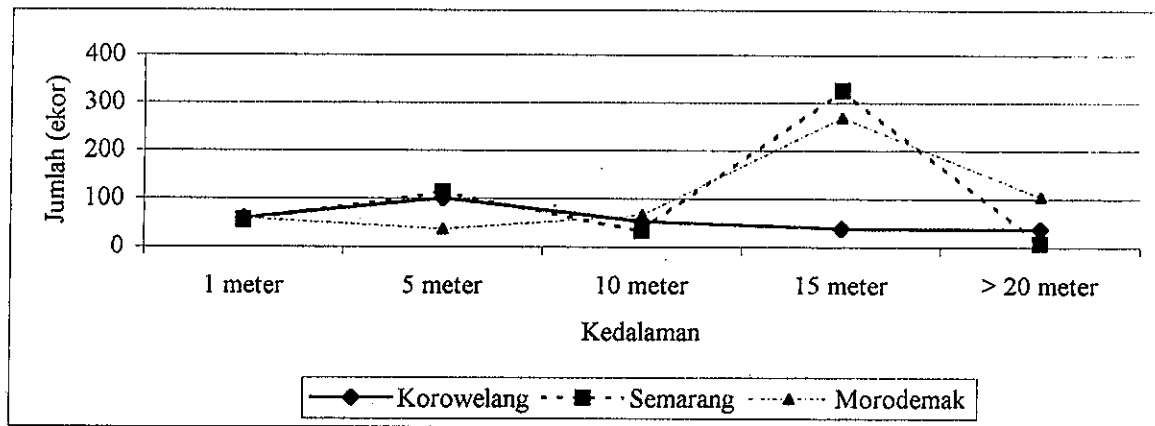
Gambar 10. Histogram Distribusi Berat (gram) Udang Putih Pada Siang dan Malam Hari Selama Penelitian di Zona Semarang

Berdasarkan Gambar 10, udang putih pada waktu siang dan malam udang putih ukuran I tertangkap di seluruh kedalaman. Udang putih yang berat (gram) dominan tertangkap pada waktu siang hari berukuran IV pada kedalaman 15 meter, sedangkan pada waktu malam hari berukuran IV pada kedalaman 20 meter.



Gambar 11. Histogram Distribusi Total Berat (gram) Udang Putih Pada Siang dan Malam Hari Selama Penelitian di Zona Morodemak

Udang putih yang tertangkap pada siang hari memiliki total berat (gram) dominan berukuran III pada kedalaman 1 meter, sedangkan pada malam hari berukuran II pada kedalaman 15 meter dan berukuran IV pada kedalaman > 20 meter.



Gambar 12. Grafik Perbedaan Ukuran Udang Putih Ukuran $\pm 2,6$ cm pada Setiap Lokasi Pengambilan Sampling

Berdasarkan hasil penelitian udang putih yang ukurannya masih kecil (usia muda) menyebar ke arah yang lebih dalam. Padahal udang berukuran relatif kecil dan berusia muda, mestinya berada dekat pantai sesuai siklus daur hidup udang. Akan tetapi karena dasar perairan dangkal dekat pantai banyak terdapat sampah maka udang kecil menyebar ke kawasan yang dasar perairannya disukai oleh udang. Hal ini menunjukkan bahwa *fishing ground* udang putih di teluk Semarang mengalami pergeseran. Pada hal, seharusnya *fishing ground* udang pada umumnya disekitar daerah pantai atau muara sungai.

Pada kondisi dasar perairan yang tidak sesuai dengan habitat sementara udang putih (juvenil) sebelum sampai ke laut dalam, udang putih akan menyebar lebih cepat menuju ketengah laut atau kembali ke daerah lebih tepi (habitat mangrove) jika kondisi lingkungan memungkinkan. Hal ini disebabkan karena udang putih sangat tidak tahan terhadap perubahan-perubahan kondisi perairan yang mendadak (terutama didaerah muara sungai yang tercemar). Sehingga akan memudahkan udang putih untuk *molting* (ganti

kulit) jika udang bertahan hidup, jika tidak tahan terhadap perubahan lingkungan maka udang akan mengalami kematian.

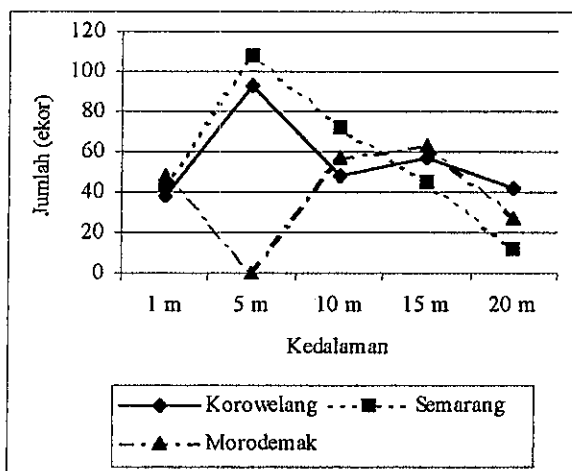
Oleh karena itu pada perairan pantai yang dasar perairannya tercemar oleh limbah plastik dan debu yang berlebihan yang dibawa oleh aliran sungai ke pantai, seperti pada Teluk Semarang akan terjadi pergeseran keseimbangan ekosistem, sehingga kelimpahan organisme termasuk udang putih pada daerah pantai tersebut akan mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena keberadaan organisme yang membentuk rantai makanan di kawasan pantai tersebut dalam kondisi tidak seimbang.

Kelimpahan Udang Putih

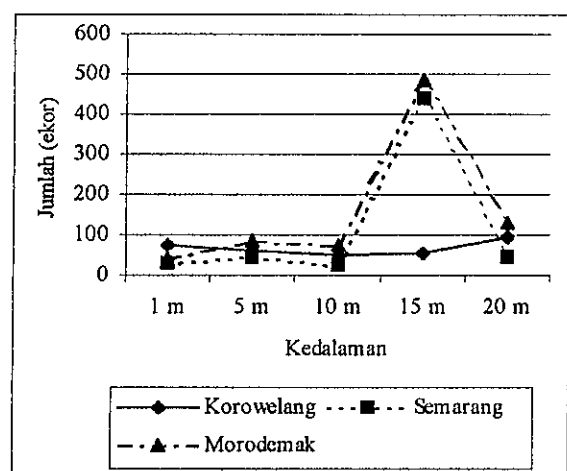
Kelimpahan dalam hal ini dapat diartikan sebagai prosentase satu spesies terhadap spesies yang lain (misalnya dominasi hasil tangkapan udang putih terhadap jenis udang yang lain pada suatu stasiun kedalaman dari salah satu titik lokasi) atau kelimpahan ukuran terhadap individu atau spesies yang tertangkap, dalam hal ini ukuran dari stok udang dalam suatu perairan dapat dinyatakan dalam jumlah atau berat individu yang dinyatakan sebagai densitas atau kelimpahan. Densitas atau kelimpahan biasanya dinyatakan sebagai jumlah individu atau berat individu persatuan area (Krebs, 1978).

Selama penelitian berlangsung di perairan teluk Semarang didapat suatu nilai kelimpahan (*abundance*) dari spesies udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) yang paling tinggi, yaitu pada perairan pantai Morodemak, meskipun perbedaannya tidak begitu besar. Hal ini disebabkan masih banyaknya komunitas mangrove daerah tersebut yang merupakan *nursery ground*,

menunjukkan perkembangan yang positif (Sumiono dan Priyono, 1998). Selanjutnya dari hasil survey Balai Penelitian Perikanan Laut (2001) menunjukkan bahwa hasil tangkapan ikan demersal yang dominan didaratkan di pantai utara Jawa pada pasca penghapusan trawl relatif sama dengan sebelum tahun 1980-an termasuk perairan Demak yang merupakan daerah penangkapan udang putih di kawasan pantura Jawa Tengah. Sedangkan menurut Gulland and Rotschild (1984), terdapat korelasi positif dan bersifat linier antara kelimpahan udang dengan luas komunitas mangrove. Maksudnya adalah bahwa melimpahnya udang dipengaruhi dan sangat tergantung dari luas tidaknya hutan mangrove.



Gambar 13. Jumlah (Ekor) Udang Putih Per Kedalaman Pada Waktu Siang Hari



Gambar 14. Jumlah (Ekor) Udang Putih Per Kedalaman Pada Waktu Malam Hari

Toro dan Soekardjo (1995) menyatakan bahwa muara-muara sungai di lingkungan komunitas mangrove merupakan habitat utama dari udang (*Penaeus sp*) dan kepiting (*Scilla serrata sp*). Sedangkan menurut Hutabarat (2000), lahan komunitas mangrove lebih berfungsi sebagai *feeding area* karena komunitas mangrove mampu menyumbangkan produktivitas primer

perairan yang cukup tinggi, selain itu berfungsi pula sebagai lahan perawatan dan pembesaran (*nursery ground*).

Barnes (1974) dalam "*Invertebrate Zoology*", menjelaskan bahwa daun-daun yang gugur dan ranting-ranting yang patah dan mati akan jatuh kedalam perairan dekat lahan mangrove. Lama kelamaan akan menjadi substrat yang sangat baik bagi persemian bakteri dan jamur (fungi) yang memiliki kontribusi dalam membantu proses pembusukan (dekomposer) dari daun dan ranting tersebut menjadi detritus. Detritus tersebut merupakan makanan bagi zooplankton termasuk larva-larva dari berbagai jenis udang kepiting dan ikan.

Secara umum wilayah perairan teluk Semarang merupakan pantai dataran rendah, dengan dasar perairan berupa pasir lumpur kombinasi hamparan lumpur dan pengaruh komunitas mangrove, atau sedimen lumpur saja, yang berasal dari sungai-sungai besar maupun kecil sebanyak 29 aliran yang masuk ke dalam perairan teluk (lihat Lampiran 14). Vegetasi mangrove secara umum dibagian timur (titik lokasi Morodemak) saat ini densitasnya masih cukup padat, hal ini disebabkan karena keberhasilan dari program penghijauan komunitas mangrove oleh Pemda setempat beberapa tahun belakangan ini.

Faktor-faktor tersebut yang paling dicurigai sebagai penyebab melimpahnya udang putih dan bahkan organisme lain hasil sampling di titik lokasi perairan Morodemak. Selain itu, diduga juga masih relatif kecil pengaruh kontaminasi dari limbah industri dan rumah tangga di perairan tersebut dibandingkan dengan perairan pantai Semarang, yang dicirikan

dengan pekatnya pengaruh polusi limbah sebagai akibat dari perairan pantai dekat dengan kota besar.

Anggoro (1984) menyatakan bahwa kelimpahan sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan populasi, interaksi antar spesies dan pengaturan populasi secara alami. Dua bentuk interaksi negatif yang paling berpengaruh terhadap kelimpahan udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) adalah kompetitor dan predator. Kedua bentuk interaksi ini dapat terjadi pada setiap fase atau stadium siklus hidup dan dapat mengakibatkan habisnya suatu populasi spesies. Suatu contoh adalah keberadaan udang putih dan ikan kakap (*Lutjanus spp.*) atau tigawaja (*Johnius sp.*) pada saat masih dalam stadium larva mungkin saja tidak terjadi interaksi, akan tetapi pada fase berikutnya dengan ukuran sedikit berbeda ikan kakap dan tigawaja akan berubah fungsi sebagai pemangsa (*predator*) dan udang putih akan berposisi sebagai yang dimangsa (*prey*). Dengan demikian interaksi sudah terjadi, oleh sebab itu ada kecenderungan dimana dalam suatu perairan terdapat udang yang sangat melimpah (dalam ukuran tertentu) melimpah pula jumlah dari pada ikan tigawaja atau sejenisnya yang berlaku sebagai predator.

Sudah banyak diketahui bahwa udang putih mengalami dua fase dalam hidupnya, yaitu fase tengah laut dan fase muara sungai (*estuarine*). Fase laut terjadi pada saat dewasa dan masa kawin, sedangkan fase muara sungai terjadi pada saat *post larva* sampai udang muda. Fase muara sungai lebih dikenal sebagai masa perawatan dan pembesaran. Habitat utama fase ini adalah muara sungai, yaitu perairan diantara komunitas mangrove dan perairan pantai yang

landai dengan dasar lumpur berpasir (Walker, 1984 dalam Gulland dan Rothschild, 1984).

Jika ditinjau dari hal diatas maka perairan teluk Semarang kurang memenuhi kriteria sebagai daerah perawatan dan pembesaran udang putih kecil yang masih berusia muda. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang mendapatkan udang putih dengan ukuran I dalam jumlah paling besar selama sampling pada kedalaman 5 meter sampai hampir 10 meter, dengan dasar perairan lumpur berwarna air coklat keruh atau hijau. Sampah organik dan anorganik terdapat pada jarak 1 sampai 2 mil dari garis pantai. padahal jarak perikanan rakyat hanya 4 mil laut. Karena kondisi pantai yang kotor, penuh dengan plastik bekas dan sobekan kain Pada kedalaman 1 meter, maka komunitas mangrove di Teluk Semarang secara umum dapat dikatakan rusak (kecuali daerah-daerah tertentu, seperti perairan Morodemak) dan pada daerah muara sungai banyak membawa limbah padat maupun cair. Buangan minyak bekas ataupun logam-logam berat (*heavy metal*) dan sampah busukan daun, batang pisang, ranting-ranting serta WC umum yang menyebabkan perairan teluk Semarang terlalu subur (eutrofikasi). Faktor-faktor tersebut merupakan salah satu penyebab penyebaran udang putih ukuran kecil dan usia muda secara dini menyebar ke perairan yang lebih dalam serta jauh dari garis pantai. Pada hal seharusnya udang putih dengan ukuran $\pm 2,6$ cm banyak ditemukan di daerah estuarine (tambak, dibawah akar-akar mangrove dan muara sungai).

Dalam penelitian ini ditemukan bahwa udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) adalah udang dari family *Penaeidae* yang paling

dominan dengan frekuensi kehadiran yang paling tinggi (100 %). Hal ini disebabkan oleh banyak faktor, diantaranya adalah musim, habitat dan perilaku (*behavior*).

Faktor pertama adalah musim. Namun sesuai uji beda nyata berganda tidak mempengaruhi pola penyebaran udang putih di perairan Teluk Semarang. Penelitian ini melakukan sampling pada awal bulan April sampai waktu akhir bulan Juni 2001. Hal ini, sesuai dengan hasil penelitian Balai Penelitian Perikanan Laut (2001) bahwa hasil tangkapan udang meningkat bersamaan dengan musim peralihan I, yaitu dari musim barat ke musim timur antara bulan Maret – Juni. Sebaliknya hasil tangkapan berkurang pada saat musim barat, yaitu antara bulan Nopember – Pebruari. Sehingga selama penelitian berada dalam satu musim.

Faktor kedua adalah habitat yang sesuai. Dasar perairan teluk Semarang bertekstur lumpur yang tidak berbentuk dibagian tepi, menyebar sampai kedalaman sekitar 5 meter sampai 10 meter. Pada kedalaman 10 meter sampai dengan ± 20 meter, teluk Semarang dasar perairannya bertekstur lumpur dengan bercampur sedikit pasir, sedangkan pada kedalaman diatas 20 meter tekstur dasarnya sudah lebih banyak terdapat pasir dibandingkan dengan lumpur. Hal ini menyebabkan pada kedalaman diatas 20 meter udang putih mendominasi hasil sampling yang tertangkap. Menurut Naamin (1987), udang putih dalam banyak penelitian ditemukan pada perairan yang dasar perairannya campuran lumpur dan pasir dengan topografi pantai yang landai semakin ketengah semakin dalam. Faktor habitat yang paling menonjol adalah beda kedalaman sebagai faktor yang mempengaruhi pola penyebaran udang

putih di perairan Teluk Semarang dengan $R_a = 20,70\%$ (untuk total berat) dan $R_a = 16,42\%$ (untuk jumlah ekor).

Faktor ketiga adalah perilaku. Krebs (1978) menyatakan bahwa tingkah laku adalah salah satu faktor yang menunjang suatu individu eksis hidup dan lolos dari seleksi alam. Suatu contoh, ikan-ikan kecil atau ikan-ikan pelagic membentuk suatu gerombolan (*schooling*) dengan tujuan untuk memudahkan mencari makanan dan untuk menghindari predator. Pemangsa (predator) biasanya sangat sulit menangkap mangsanya jika bergerombol, selain daya pandangannya kabur, mangsa yang bergerombol sulit diincar akan kadangkala perilaku dapat memusnahkan individu itu sendiri. Faktor perilaku, ternyata mendukung hasil analisa, yang menunjukkan bahwa kedalaman dan waktu (siang dan malam) pada sampling penelitian mempengaruhi pola penyebaran ($R_{ac} = 15,69\%$) udang putih di perairan Teluk Semarang.

Penn (1984) dalam Gulland dan Rothschild (1984) mengatakan bahwa udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) suka bergerombol pada siang hari di daerah dekat pantai dan pada saat tertentu (pada musim angin kencang atau ombak besar) udang putih selalu bergerombol ke daerah teluk atau pantai untuk berlindung. Sedangkan menurut Naamin dan Yamamoto (1977), udang putih dapat selalu aktif baik siang maupun malam hari, meskipun kebanyakan sifat udang dari famili *Penaeidae* ini bersifat *nocturnal*. Udang putih dapat ditemukan di dasar perairan pada waktu siang maupun malam sama banyaknya, akan tetapi ada penelitian yang menyebutkan bahwa pada suatu saat tertentu hasil tangkapan udang putih lebih banyak tertangkap pada siang hari daripada malam hari.

Faktor lingkungan rutin seperti suhu dan salinitas sangat mempengaruhi distribusi dan kelimpahan udang putih selain faktor-faktor yang tidak rutin (tidak selalu ada misalnya : Sampah organik dan anorganik, substrat dasar perairan dan kedalaman). Menurut Martosoedarmo dan Ranoemihardjo (1980) menyatakan bahwa suhu dan salinitas merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap kelimpahan dan keberlangsungan hidup udang. Sedangkan menurut Rothschild dan Brunenmeister (1984) dalam Gulland dan Rothschild (1984), temperatur dan salinitas ini merupakan faktor yang paing berpengaruh terhadap daya tahan hidup (survival) dan pertumbuhan udang. Hasil pemetaan dari pembahasan tersebut di atas dituangkan dalam lampiran masing-masing (Lampiran 14 sampai dengan 18).

Faktor Lingkungan

Suhu air sangat mempengaruhi kehidupan udang. Di daerah tropis, suhu air laut pada umumnya homogen, baik dalam arah mendatar (horisontal) maupun dalam arah agak tegak atau vertikal. Suhu secara langsung mempengaruhi sistem metabolisme suatu spesies. Pada udang *Penaeus*, telur tidak menetas pada suhu lebih rendah dari 24⁰ C. Selain itu, menurut Mintarjo *et al* (1984), suhu juga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kehidupan udang, dimana laju pertumbuhan meningkat sejalan dengan kenaikan suhu. Namun sampai batas tertentu suhu dapat menekan pertumbuhan dan bahkan dapat menyebabkan kematian.

Kisaran parameter lingkungan perairan adalah faktor yang menyebabkan distribusi udang putih menyebar rata pada selang kedalaman dan waktu yang berbeda (siang dan malam) baik suhu (26⁰C sampai 27⁰C),

salinitas (25 ‰ sampai 27‰), dan dasar perairan (lumpur sampai campuran lumpur pasir), serta pada kedalaman 1 meter sampai dengan \pm 20 meter). Parameter lingkungan dengan kondisi demikian merupakan lingkungan yang sesuai untuk kehidupan udang putih. Oleh sebab itu udang putih dalam penelitian ini adalah spesies yang memiliki frekuensi kehadiran yang sangat tinggi dari family *Penaeidae*. Hal ini ditunjukkan pada setiap saat pengambilan sampling udang putih selalu tertangkap di setiap stasiun kedalaman perairan, titik lokasi sampling maupun waktu pengambilan sampling. Walaupun untuk ukuran, kelimpahan dan berat selalu berbeda.

Menurut Walker (1984) dalam Gulland dan Rothschild (1984) distribusi udang sangat berkaitan dengan kondisi dasar perairan dan preference (kesukaan). Kebiasaan timbul dari kesukaan adalah salah satu faktor yang membentuk perilaku. Udang putih akan menyebar pada suatu perairan dengan dasar perairan yang disenangi yaitu lumpur dan campuran lumpur dengan sedikit pasir. Sehingga jika di dasar perairan tidak ditemukan komposisi dasar yang disenangi udang, udang akan menyebar dan mencari dasar perairan yang sesuai dengan kehidupannya, bahkan sampai masuk kedalam tambak atau kembali ke daerah estuarin. Oleh sebab itu kalang-kala perairan dengan kedalaman 1 meter ditemukan juga udang berukuran besar.

Sistem Pengelolaan

Pada beberapa tahun belakangan ini semua nelayan yang mengoperasikan alat tangkap ikan demersal (modifikasi trawl), hasil tangkap

per-durasinya menurun, disebabkan oleh banyak faktor yang mendukung kelimpahan stok ikan demersal di perairan teluk Semarang itu sendiri.

Ada kecurigaan yang belum jelas pembuktiannya bahwa menurunnya semua hasil tangkap spesies organisme demersal adalah akibat banyaknya jumlah alat tangkap dan padatnya frekuensi penangkapan ikan demersal yang menggunakan alat tangkap jaring modifikasi *trawl* (otok, arad, cantrang, garuk kerang dan lain-lain). Pada hal ada faktor-faktor lain memberi dampak bagi menurunnya stok ikan demersal termasuk udang putih di perairan teluk Semarang, antara lain : kondisi dasar perairan, daerah aliran sungai yang sarat dengan muatan limbah industri dan domestik dan menipisnya komunitas mangrove yang ada di perairan teluk Semarang.

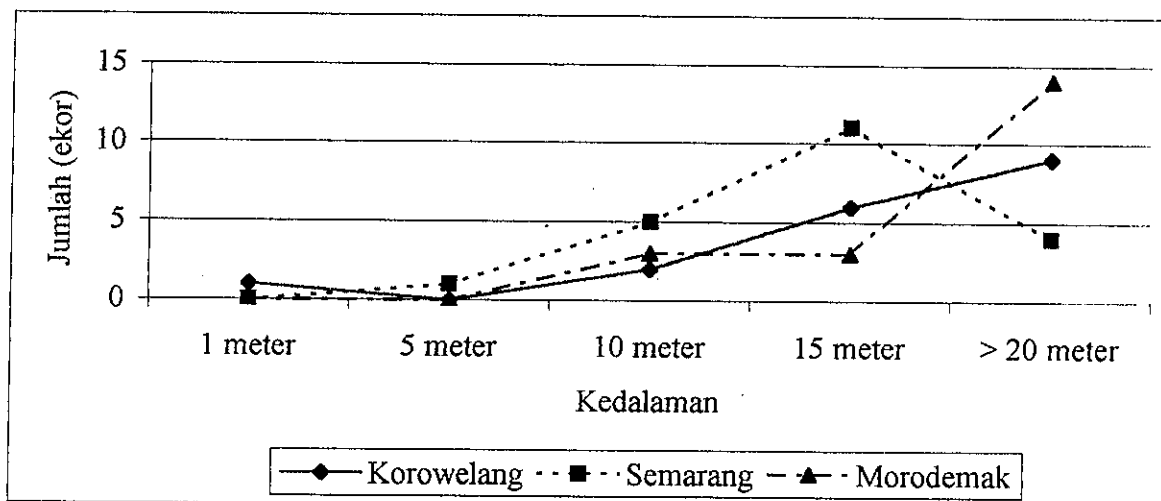
Ketergantungan nelayan di kawasan Semarang terhadap hasil tangkapan udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) sangat tinggi, karena udang memiliki harga yang tinggi dan pengoperasian alat tangkapnya sangat mudah. Padahal kelimpahan stoknya di perairan teluk Semarang mengalami penurunan dari tahun ke tahun. Belum ada jenis (spesies) stok ikan demersal lain yang mempunyai nilai ekonomis setara dengan udang putih di perairan Semarang. Sehingga meskipun total hasil tangkapan udang putih setiap harinya menurun, tetap saja udang tersebut menjadi target tangkapan bagi para nelayan.

Dalam pengelolaan sumberdaya udang putih di perairan Teluk Semarang, berdasarkan hasil penelitian secara umum udang putih banyak tertangkap di lokasi pantai Morodemak pada kedalaman 15 meter di waktu malam hari, sebanyak 485 ekor. Namun berdasarkan ukuran udang putih yang

tertangkap, udang putih berukuran I paling banyak di perairan pantai Semarang pada kedalaman ± 15 meter di waktu malam hari sebanyak 311 ekor. Sedangkan udang putih berukuran IV paling banyak di perairan pantai Morodemak pada kedalaman 20 meter di waktu malam hari, sebanyak 12 ekor.

Dalam pengelolaan sumberdaya udang putih, nelayan disarankan menangkap udang putih di perairan yang mempunyai kedalaman lebih dari 15 meter, pertimbangannya adalah :

1. Karena di perairan kurang dari 15 meter hasil tangkapan udang putih didominasi oleh udang yang berukuran kecil. Ukuran yang tertangkap pada kedalaman kurang dari 15 meter masih tergolong jenis juvenil (udang muda) yang tidak mempunyai nilai ekonomis.
2. Selanjutnya di perairan Teluk Semarang pada kedalaman sampai dengan 15 meter diduga merupakan daerah asuhan (*nursery ground*) bagi udang putih.
3. Walaupun pada kedalaman 20 meter atau lebih udang putih yang tertangkap semakin besar, namun daya tangkap (*catching capacity*) alat tangkap otok yang sekarang dimiliki oleh nelayan tidak efektif dioperasikan pada kedalaman > 20 meter.
4. Dilihat pada peta laut, bahwa wilayah pengelolaan oleh Kabupaten/Kota sesuai UU No. 22/1999 tentang otonomi daerah adalah $1/3$ dari wilayah propinsi = ± 4 mil laut. Perairan Teluk Semarang yang menjadi wilayah perikanan rakyat adalah $\pm 170,2 \text{ km}^2$ pada kedalaman sampai dengan 15 meter (Sumber : Lanal Semarang, 2000).



Gambar 15. Grafik Perbedaan Ukuran Udang Putih Ukuran IV pada Setiap Lokasi Pengambilan Sampling

Peraturan-peraturan maupun ketentuan-ketentuan Undang-Undang mengenai sumberdaya perairan yang dikeluarkan Menteri Pertanian waktu itu, lebih banyak mengacu kepada struktur keorganisasian dan birokrasi kepengurusan. Sedang aturan-aturan yang mampu menjangkau keberadaan sumberdaya hayati perairan sendiri secara langsung, sangat kurang. Seandainya adapun, pelaksanaannya terasa sangat kaku dan sering kedaluwarsa.

Undang-Undang No. 22 Tahun 2000 tentang otonomi daerah, pasal (3) dan (10) memberikan kewenangan pengelolaan sepertiga wilayah laut potensial (atau ± 4 mil) sulit untuk dilaksanakan pada kondisi perairan teluk Semarang. Berdasarkan kaidah ekologi, pengelolaan sumberdaya perairan teluk Semarang harus dilakukan secara terpadu baik vertikal yang melibatkan lintas sektor, dan horisontal antara tiga daerah, yaitu Kabupaten Kendal, Kota Semarang dan Kabupaten Demak.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Udang putih (*Penaeus merguensis* de Man), di kawasan perairan teluk Semarang distribusinya merata dengan frekuensi kehadiran 100 %. Hal ini dimungkinkan oleh kondisi dasar perairan dan bentuk dasar pantai yang landai, dimana kedua faktor tersebut sangat disukai oleh udang putih. Akan tetapi pada setiap lokasi terlihat ada perbedaan nyata distribusi udang putih (ukuran dan berat) pada tiap kedalaman dan waktu.
2. Ada perbedaan kelimpahan udang putih secara signifikan pada 3 (tiga) lokasi penelitian. Perairan pantai Morodemak merupakan lokasi yang paling banyak dijumpai udang putih 1006 ekor (40,369 %). Perairan pantai Semarang mencapai 869 ekor (34,871 %). Sedangkan perairan pantai tanjung Korowelang, udang putih dijumpai paling sedikit, yaitu 617 ekor (24,759 %). Kelimpahan udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) ada perbedaan yang sangat nyata pada tiap tingkat kedalaman. Kelimpahan udang putih terpadat berada di kedalaman 15 meter.
3. Hasil pengujian 'faktorial (ANOVA)' menunjukkan bahwa kelimpahan udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) di Teluk Semarang berbeda nyata pada tiap kedalaman, lokasi maupun waktu. Uji Beda Nyata Berganda untuk jumlah (ekor) udang putih menunjukkan bahwa faktor kedalaman ($R_a = 16,42$ %) dan interaksi antara kedalaman dan waktu ($R_{ac} = 15,69$ %) terhadap kelimpahan udang putih. Sedangkan untuk jumlah berat (gram) keseluruhan hasil tangkapan udang putih, faktor kedalaman

($R_a = 20,70\%$) merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap kelimpahan udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) di Teluk Semarang.

Saran

Hasil analisis distribusi dan kelimpahan udang putih (*Penaeus merguensis* de Man) di perairan Teluk Semarang dipetakan untuk masing-masing lokasi, yaitu perairan Korowelang, perairan pantai Semarang dan Pantai Morodemak. Namun untuk melengkapi hasil penelitian ini, sebagai dasar pertimbangan pengelolaannya diperlukan kajian/penelitian lebih lanjut, antara lain :

1. Kajian untuk kondisi ekologi perairan Teluk Semarang dan pengaruhnya terhadap sumberdaya udang putih (habitat/niche).
2. Kajian biologi tentang potensi sumberdaya ikan demersal di perairan Teluk Semarang secara lebih mendalam.
3. Kajian secara ekonomis tentang usaha penangkapan ikan dengan alat tangkap modifikasi trawl di perairan Teluk Semarang.
4. Kajian sosiologi, terhadap kegiatan perikanan oleh masyarakat pantai di sekitar Teluk Semarang.

Sehingga hasil analisis yang telah mencakup REA (*Resources and Ecological Assessment*) dan SEA (*Socio-Economical Assessment*) tersebut dapat memberi arah kebijakan yang jelas terhadap pengelolaan sumberdaya perairan teluk Semarang yang menjamin keberlangsungannya (*sustainable development*) secara berkelanjutan.

Dalam mengelola sumberdaya perairan teluk Semarang harus dilakukan secara terpadu baik vertikal yang melibatkan lintas sektor, dan horisontal antara tiga daerah, yaitu Kabupaten Kendal, Kota Semarang dan Kabupaten Demak.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggoro, S. 1984. Analisis Distribusi dan Kelimpahan Biota Laut. Bull. Biotek, 4 (2) : 14 – 20.
- Anggoro, S. 2000. Tinjauan Aspek Ekologi dalam Menjalamin Usaha Perikanan yang Berkelanjutan. Makalah pada Seminar Nasional Perikanan di Semarang.
- Bappeda dan Fakultas Hukum Undip. 1995. Pengaruh Lingkungan Sosial Budaya Nelayan terhadap Pengelolaan Perikanan di Pantura Jateng. Bappeda Tk. I Jawa Tengah Semarang.
- Barnes. 1974. *Invertebrate Zoology* . 3rd Edn. W.B. Saunders Company, London. 870 p.
- Burukovskii, R.N. 1992. Key to Shrimp and Lobster. AA. Balkem Rotterdam.
- Balai Penelitian Perikanan Laut. 2001. Penelitian stok dan Pengusahaan Udang Penaeid pada Pasca Trawl di Utara Jawa. Departemen Kelautan dan Perikanan, Jakarta. 25 hal
- Dore lan and Frimodt, C. 1987. An Illustrated Guide to Shrimp of The World. Nostrand Reinhold, New York.
- Hutabarat, S. 2000. Produktivitas Perairan dan Plankton. Telaah terhadap Ilmu Perikanan dan Kelautan. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang. 61 hal.
- Gulland, J.A. dan Rothschild, B.J. 1984. Penaeid shrimps – their biology and management. Fishing News Books Limited, England. 308 p
- Kamaludin A dan Wiyarso, B. 1979. Pengelolaan Sumberdaya Udang di Jawa Tengah. Dinas Perikanan Tk. I Jawa Tengah, Semarang.
- Krebs. C.J. 1978. Ecology The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Harper and Row Pub.
- Martosudarmo, B dan Ranoemiharjo, BS. 1980. Biologi Udang Penaeid dalam Pedoman Pembenihan Udang Penaeid. Direktorat Jenderal Perikanan, Jakarta.
- Martosuebrotto, P and Naamin, N. 1977. Relationship between Tidal Forest (mangroves) and Commercial shrimp Production in Indonesia. Mar. Res Indonesia, No. 18, 81 – 86
- Mintarjo, K., Sunaryanto, A., Utaminingsih dan Hermiyaningsih. 1984. Persyaratan Tanah dan Air dalam Pedoman Pembenihan Udang Penaeid. Dirjen Perikanan. Departemen Pertanian, Jakarta.

- Mudjiiman, A dan Suyanto R. 1989. Budidaya Udang Windu. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Naamin, N and Yamamoto, T. 1977. Some Thoughts on the conservation of Shrimp Resources in West Irian Waters (Arafura Sea). Paper presented at the second National Seminar on Shrimp, 15 – 18 March 1977, Jakarta. 48 p. (mimeo).
- Nurdjana, M.L. 1980. Pedoman Pembenihan Udang Penaeid. BBAP, Jepara.
- Odum, E.P. 1971. Fundamental of Ecology. W.B. Saunder Company, Philadelphia.
- Poernomo, A. 1997. Daerah Penangkapan Udang yang Relevan dengan Pengoperasian Pukat Udang yang dilengkapi TED. Balai Pengembangan Penangkapan Ikan, Semarang.
- Soekoesno. 1985. Guide to the Identification of the Commercially Important Shrimp (Penaeid) in Indonesia. Simposium Udang, Jakarta 22 – 27 Pebruari 1965. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Jakarta.
- Soeseno, S. 1988. Budidaya Ikan dan Udang dalam Tambak. Gramedia, Jakarta.
- Sparre, P and Venema, S.C. 1989. Introduction to Tropical Fish Stock Assessment Part I. Manual. FAO. Fishiries Technical Paper No. 306, Rome.
- Subani, W dan Barus, H.R. 1988/1989. Alat Penangkapan Ikan dan Udang Laut di Indonesia. Jurnal Penelitian Perikanan Laut. Edisi Khusus No. 50 Departemen Pertanian, Jakarta.
- Sumiono, B dan Priyono, B.E. 1998. Sumberdaya Udang Penaeid dan Krustacea lainnya dalam Potensi dan Penyebaran Sumbardaya Ikan Laut di Perairan Indonesia. Komisi Pengkajian Stok Sumbardaya Ikan Laut di Perairan Indonesia. LIPI, Jakarta.
- Toro, AV dan Sukardjo, S. 1993. Pengelolaan dan Eksploitasi Udang Windu (*Penaeus monodon* Febricius) di Perairan Mangrove Segara Anakan Cilacap. Prosiding Simposium Perikanan Indonesia I. Buku II. Jakarta 25 – 27 Agustus 1993. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Jakarta.
- Toro, AV dan Sukardjo, S. 1995. Kesukaan Substrat dan Morphometri Udang Windu (*Penaeus monodon* Febricius) di Perairan Parit Alam Hutan Mangrove Cikeperan Cilacap. Prosding Simposium Perikanan Indonesia I. Buku II. Jakarta 25 – 27 Agustus 1993. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Jakarta.
- Wahyono, U. 2000. Optimalisasi Pengelolaan Sumberdaya Perikanan. Makalah Seminar Nasional Perikanan, Semarang.

Wasilun dan Badrudin. 1991. Beberapa Parameter Oseanografi dalam Hubungannya dengan Penyebaran Kelimpahan Stock Sumberdaya di Laut Jawa dan Cina Selatan. Temu Karya Ilmiah Perikanan Rakyat, Jakarta.

Widianto dan H.R. Barus. 1993. Penangkapan Udang Laut Dalam dengan Beam trawl. Jurnal Penelitian Perikanan Laut No. 77. Balai Penelitian Perikanan laut, Jakarta. hal 92 – 106.