

Upaya Perbaikan Kualitas Perairan Tambak dengan Penggunaan Kompos Berbahan Baku Daun Kayu Jati dalam Pengelolaan Tambak Berwawasan Lingkungan

Budi Kurniawan dan Kusnandar

*Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Pancasakti Tegal
Telp. 0283 320884, Hp. 081328724834, email : budikurnia.jp@gmail.com*

Abstrak

Kompos dengan bahan baku daun jati akan meningkatkan tingkat kesuburan media selama penelitian. Tingkat saprobitas dikategorikan dalam saprobitas : oligosaprobik (belum tercemar) sampai dengan β Mesosaprobik (pencemaran sedang sampai ringan) dengan indikasi kesuburan dapat dimanfaatkan dan dapat dimanfaatkan untuk lokasi budidaya kerang, tiram, ikan kakap, bandeng dan rumput laut Perbedaan jenis kompos berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kelimpahan plankton, indeks SI dan TSI, indeks keanekaragaman, indeks Keseragaman, dan Indeks Kemerataan, sedangkan perbedaan dosis pemberian kompos tidak berpengaruh terhadap kelimpahan plankton, indeks SI dan TSI, indeks keanekaragaman, indeks Keseragaman, dan Indeks Kemerataan. Kandungan nitrogen dan fosfat pada kompos daun jati lebih tinggi daripada jenis kompos yang lainnya.

Kata kunci : Perbaikan Kualitas, Kompos Daun Kayu Jati, Pengelolaan Tambak

Abstract

Compost the leaves of teak raw materials will increase the level of media kesuburan during the study. Saprobitas level dikategorikan in saprobitas: oligosaprobik (not polluted) to the β Mesosaprobik (pollution moderate to severe) with an indication of fertility can be utilized and can be utilized for the cultivation location of clams, oysters, snapper, milkfish and seaweed different types of compost was highly significant ($P < 0.01$) on the abundance of plankton, SI and the TSI index, diversity index, Uniformity index and Evenness Index, while the difference in the dosage of compost does not affect the abundance of plankton, SI and the TSI index, diversity index, Uniformity index and Evenness Index , The content of nitrogen and phosphate in teak leaf compost is higher than other types of compost.

Key words : Quality improvement, Leaf Compost Teak, Pond Management

Pendahuluan

Wilayah pesisir di Kota Tegal telah mengalami degradasi lingkungan akibat pengembangan daerah kota, pencemaran lingkungan yang berasal dari hulu akibat kegiatan pertanian maupun dari daerah pesisir dari aktifitas pelabuhan dan bongkar muat kapal, perkembangan kota yang

menimbulkan pencemaran lingkungan, alih fungsi lahan budidaya menjadi perumahan, budidaya itik di sekitar areal tambak, serta pembangunan area pembuangan limbah kota di sekitar tambak. Hal tersebut mengakibatkan terpengaruhnya budidaya, seperti gagal panen (kematian kultivan

secara mendadak), klelap sebagai pakan alami tidak mau tumbuh,

Kendala-kendala tersebut perlu dilakukan perbaikan secara alam, misalnya pemupukan dengan menggunakan kompos berbahan baku daun jati. Menurut Soetomo (2002), pemupukan tambak merupakan faktor penting untuk mencapai keberhasilan budidaya tambak. Hal ini mengingat daya kemampuan tanah tambak yang terbatas dalam mempertahankan kesuburannya, yang mengakibatkan suburnya makanan alami bagi udang windu terutama berupa klekap, lumut yang tumbuh pada pelataran tambak maupun yang hidup dalam air sebagai plankton. Kemerosotan kesuburan tanah disebabkan oleh kesalahan pengelolaan yang tidak memberikanimbangan bagi kelestarian kesuburan tanah. Akibatnya tanah hanya mampu memberikan sebatas kesuburannya. Oleh karena itu, pemupukan merupakan upaya untuk mengembalikan dan meningkatkan kemampuan tanah untuk mencapai hasil yang maksimal. Dengan pemupukan, tanah akan menjadi subur dan memungkinkan akan meningkatkan jumlah pakan alami yang berguna bagi kultivan yang dibudidayakan. Disamping itu kompos merupakan dekomposisi bahan-bahan organik atau proses perombakan senyawa yang kompleks menjadi senyawa yang sederhana dengan bantuan mikroorganisme. Kompos berfungsi memperbaiki struktur tanah, tekstur tanah, aerase dan menyediakan makanan untuk mikroorganisme yang dapat menjaga tanah dalam kondisi sehat dan seimbang (Isroi, 2008).

Dipilihnya daun jati sebagai kompos untuk memperbaiki kualitas lahan tambak dengan pertimbangan/dugaan karena pohon jati dimana dia tumbuh dapat menyuburkan lahan, daun jati memiliki sesat yang tinggi, sehingga dapat memperbaiki pori-pori tanah. Dengan menggunakan bahan alam, penggunaan kompos dengan bahan baku daun kayu jati diharapkan dapat

memperbaiki kondisi tambak dan dapat menumbuhkan makanan alami “klelap” di tambak, sehingga dapat jadi alternatif bahan untuk perbaikan pengelolaan tambak. Dalam penelitian ini juga digunakan kompos pabrikan sebagai pembanding, kompos pabrikan yang digunakan yang biasa digunakan oleh petani tambak dalam pengelolaan tambak. Disamping jenis kompos akan dilakukan perbedaan dosis pemberian kompos antara 3 gram dan 5 gram tiap media penelitian, sehingga akan diperoleh kombinasi perlakuan yang tepat dalam penentuan jenis kompos dengan pemberian dosis kompos, guna perbaikan dalam pengelolaan lahan budidaya tambak kritis dan peningkatan kesuburan tambak serta produktifitas tambak.

Tujuan

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah :

1. Menganalisa efektifitas pemberian kompos daun jati dalam memperbaiki kualitas lahan tambak kritis.
2. Menganalisa dosis pemberian kompos yang berbeda dalam memperbaiki kualitas lahan tambak kritis
3. Meningkatkan taraf hidup masyarakat petambak yang selama ini tambaknya tidak produktif menjadi produktif kembali dengan menggunakan kompos berbahan baku daun kayu jati

Luaran

Luaran ataupun target dari pelaksanaan penelitian ini adalah :

1. Tercapainya alternatif pengelolaan tambak berwawasan lingkungan dengan penggunaan kompos berbahan baku daun jati
2. Tercapainya peningkatan tingkat kesuburan perairan tambak setelah menggunakan kompos berbahan baku daun kayu jati.
3. Peningkatan produktifitas tambak setelah menggunakan kompos berbahan baku daun kayu jati

Materi Penelitian

Materi yang dipergunakan dalam penelitian terdiri dari

1. Media Uji

Media uji yang digunakan adalah tanah dan air tambak di Kelurahan Muarareja Kota. Tegal. Tanah yang dibutuhkan adalah 5 kg/emper dan air sebanyak 5,12 liter per ember

2. Wadah Uji

Wadah yang digunakan adalah ember plastik bentuk lingkaran dengan ukuran jari-jari 75 cm dan tinggi 30 cm sebanyak 18 buah. Guna mensuplai oksigen dilakukan aerasi dengan blower pada tiap wadah uji.

3. Pupuk Kompos

Pada pelaksanaan penelitian ini menggunakan pupuk organik dengan bahan baku daun kayu jati. Selain itu pupuk kompos dengan bahan baku daun kayu jati digunakan pula pupuk kompos pabrikan yang biasa digunakan petambak sebagai pupuk kompos pembanding. Digunakannya pupuk kompos karena mempunyai daya pengawet kesuburan tanah dan dapat memperbaiki keadaan tanah-tanah kritis atau yang sudah gersang..

4. Dosis Kompos

Dosis pemberian pupuk daun jati maupun pupuk kompos sebanyak 200 dan 300 gram per ember

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen Menurut Hadi (2000), metode eksperimen adalah metode yang menetapkan ada tidaknya hubungan sebab akibat antara fenomena-fenomena (perlakuan) dan

menarik hukum-hukum tentang hubungan sebab akibat tersebut. Hubungan sebab akibat dalam penelitian ini adalah jenis kompos (bahan baku daun kayu jati dan kompos pabrikan/komersial) dan dosis pemberian kompos (200 gram/bak dan 300 gram/bak) terhadap bahan organik dan tingkat kesuburan perairan serta kandungan nurtien dalam tanah tambak sebelum dan sesudah pemberian kompos.

Model percobaan yang digunakan adalah percobaan faktorial, dengan dua faktor, yaitu : Faktor A (Jenis Pakan) Faktor B (Padat Penebaran) dengan tiga (3) kali ulangan. Perlakuannya adalah sebagai berikut :

1. Faktor A (Jenis Pakan)

A1 = Pupuk Kompos dengan bahan baku daun jati

A2 = Pupuk Kompos pabrikan (komersial)

A3 = Campuran Keduanya

2. Faktor B (Padat Penebaran)

B1 = Dosis pemberian kompos 200 gram per bak

B2 = Dosis pemberian kompos 300 gram per bak

Hasil

Kelihahan Plankton

Kelimpahan plankton selama penelitian dengan perlakuan pemberian kompos daun jati, kandang, dan campuran keduanya tersaji pada Lampiran 1. Kelimpahan rata-rata dari 3 kali ulangan plankton selama penelitian diperoleh 6 genera phitoplankton dan 1 genera zooplankton. Adapun jenis plankton yang terdapat selama penelitian tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Kelimpahan Jenis Plankton selama Penelitian

No.	Species	Unit	Perlakuan					
			A1B1	A1B2	A2B1	A2B2	A3B1	A3B2
1	<i>Clamydomonas sp</i>	Cell	2,444	2,667	1,667	1,222	2,556	1,778
2	<i>Nannochloropsis sp</i>	Cell	5,222	3,000	1,222	889	1,889	1,556
3	<i>Cyclotella hidonica</i>	Colloni	3,222	2,333	2,000	778	1,111	1,111
4	<i>Spirostomum ambiguum</i>	Cell	556	778	1,111	2,111	556	556
Total Chlorophyta			11,444	8,778	6,000	5,000	6,111	5,000
1	<i>Oscillatoria rubescens</i>	Fillamen	1,000	1,222	1,000	1,333	444	444
Total Cyanophyta			1,000	1,222	1,000	1,333	444	444
1	<i>Nitzchia palea</i>	Cell	2,556	1,000	889	1,444	667	1,889
2	<i>Chaetoceros sp</i>	Cell	1,444	2,667	778	667	778	1,000
3	<i>Naviculla</i>	Cell	111	111	1,333	1,556	333	556
4	<i>Thalassiosira sp</i>	Cell	0	222	667	1,667	111	667
5	<i>Skeletonema</i>	Cell	778	222	556	0	556	778
Total Bacillariophyta			4,889	4,222	4,222	5,333	2,444	4,889
1	<i>Gymnodinium mikimotoi</i>	Cell	778	667	667	1,111	667	333
2	<i>Gymnodinium sangenum</i>	Cell	0	111	667	1,333	444	222
3	<i>Gyrodinium coeruleum</i>	Cell	556	889	222	667	667	1,556
Total Dinoflagellata			1,333	1,667	1,556	3,111	1,778	2,111
1	<i>Cryptomonas sp</i>	Cell	333	222	667	556	222	556
2	<i>Euglena viridis</i>	Cell	1,222	889	556	556	1,111	778
Total Plankton others			1,556	1,111	1,222	1,111	1,333	1,333
1	<i>Ciliapora</i>	Ind	889	1,333	333	444	1,444	778
2	<i>Strombidinopsis gyrans</i>	Ind	2,111	1,556	333	333	1,444	1,333
3	<i>Euplotes charon</i>	Ind	111	556	778	667	444	444
4	<i>Vorticella microstoma</i>	Ind	222	222	1,000	667	333	444
Total Protozoa			3,333	3,667	2,444	2,111	3,667	3,000
1	<i>Brachionus urceus</i>	ind	222	333	222	333	111	444
Total Zooplankton			222	333	222	333	111	444
Total Plankton			23,778	21,000	16,667	18,333	15,889	17,222

Berdasarkan Tabel di atas terlihat bahwa jenis plankton selama penelitian dari genera Chlorophyta terdiri dari *Clamydomonas sp*, *Nannochloropsis sp*, *Cyclotella hidonica* dan *Spirostomum ambiguum*; genera Cyanophyta terdiri dari *Oscillatoria rubescens*; genera Bacillariophyta terdiri dari *Nitzchia palea*, *Chaetoceros sp*, *Naviculla*, *Thalassiosira sp*, dan *Skeletonema*; genera Dinoflagellata terdiri dari *Gymnodinium mikimotoi*, *Gymnodinium sangenum*, dan *Gyrodinium coeruleum*; genera Plankton others (jenis plankton lainnya) terdiri dari *Cryptomonas sp* dan *Euglena viridis*; sedangkan genera Protozoa terdiri dari *Ciliapora*, *Strombidinopsis gyrans*, *Euplotes charon* dan *Vorticella microstoma*. Untuk genera zooplankton terdiri dari *Brachionus urceus*.

Berdasarkan Tabel terlihat bahwa kelimpahan dengan jenis kompos berbahan baku daun kayu jati mempunyai kelimpahan yang lebih tinggi dari pada jenis kompos pabrikan (pupuk kandang).

Indeks Plankton

Indeks keanekaragaman (H'), Indeks keseragaman (e) dan Indeks Kemerataan (d) plankton selama penelitian dengan perlakuan pemberian kompos daun jati, kandang, dan campuran keduanya tersaji pada Lampiran 2. Adapun rekapitulasi Indeks keanekaragaman (H'), Indeks keseragaman (e) dan Indeks Kemerataan (D) plankton yang terdapat pada tambak Kota Tegal tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Indeks keanekaragaman (H'), Indeks keseragaman (e) dan Indeks Kemerataan (d) plankton selama penelitian

Perlakuan	Ulangan	H'	e	d
A1B1	1	2.390	0.238	0.762
	2	2.367	0.238	0.762
	3	2.419	0.237	0.763
A1B2	1	2.437	0.242	0.758
	2	2.464	0.250	0.750
	3	2.424	0.244	0.756
A2B1	1	2.589	0.273	0.727
	2	2.754	0.282	0.718
	3	2.696	0.274	0.726
A2B2	1	2.687	0.272	0.728
	2	2.724	0.278	0.722
	3	2.569	0.263	0.737
A3B1	1	2.447	0.254	0.746
	2	2.506	0.257	0.743
	3	2.585	0.269	0.731
A3B2	1	2.514	0.260	0.740
	2	2.507	0.257	0.743
	3	2.732	0.277	0.723

Berdasarkan Tabel di atas terlihat bahwa indeks keanekaragaman (H') selama penelitian berkisar antara 2,367 – 2,760 lebih besar dari 2. sehingga menurut Lee *et al* (1978) menunjukkan bahwa kualitas media selama penelitian tergolong pada pencemaran ringan karena mempunyai indeks keanekaragaman lebih kecil dari 2,0. Nilai indeks keseragaman berkisar antara 0,174 - 0,270 mendekati nilai 0, hal menunjukkan bahwa spesies fitoplankton tidak sama merata dan ada kecenderungan suatu spesies mendominasi suatu komunitas karena nilai indeks keseragaman mendekati angka 0 (nol). Menurut Pielou (1975) semakin kecil (mendekati nol) indeks keseragaman maka penyebaran jumlah individu setiap spesies tidak sama dan ada kecenderungan suatu spesies mendominasi suatu komunitas. Jenis plankton yang mendominasi selama penelitian pada klas Chlorophyta adalah jenis *Clamydomonas sp* dan *Nannochloropsis sp*, pada klas Cyanophyta adalah jenis *Oscillatoria rubescens*, dan pada klas Bacillariophyta adalah jenis *Nitzchia palea*. Jenis plankton

Euglena viridis, *Nitzchia palea*, dan *Oscillatoria rubescens* merupakan jenis plankton yang terdapat di perairan tercemar selalu ditemukan di setiap stasiun pengambilan sampel.

Nilai indeks kemerataan selama penelitian berkisar antara 0,730 - 0,826 mendekati angka 1 (satu). Hal ini menunjukkan bahwa spesies fitoplankton menyebar secara merata dalam media penelitian (sampel perairan tambak). sehingga dapat diartikan terdapat biota yang mendominasi dan dapat dijadikan indikator pencemaran ataupun kerusakan lingkungan perairan.

Berdasarkan indeks keanekaragaman plankton di Kelurahan Panggung, Mintaragen, Tegalsari dan Muarareja menunjukkan nilai lebih kecil dari 2,0. Hal ini nunjukkan perairantambak di 4 kelurahan tersebut tergolong tercemar ringan jika dilihat dari indeks keanekaragaman plankton. Rendahnya indeks keanekaragaman plankton terkait dengan terganggunya kualitas perairan tambak di Kota Tegal sebagai akibat pengembangan

Kota Tegal sebagai kawasan industri dan kebutuhan akan lahan untuk perumahan dan pembuangan limbah domestik.

Tingkat Saprobitas

Berdasarkan perhitungan analisis trobik saprobik diperoleh nilai Indeks

Saprobik (SI) dan Indeks Trobik Saprobik (TSI) selama penelitian dengan perlakuan pemberian kompos daun jati, kandang, dan campuran keduanya tersaji pada Lampiran 3. Rekapitulasi Indeks Saprobik (SI) dan Indeks Trobik Saprobik (TSI) selama penelitian tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Indeks Saprobik (SI) dan Indeks Trobik Saprobik (TSI) selama penelitian dengan perlakuan pemberian kompos daun jati, kandang, dan campuran keduanya

Perlakuan	Ulangan	SI	TSI	Kesuburan
A1B1	1	1.303	2.764	Oligosaprobik
	2	1.774	3.606	Oligosaprobik
	3	1.270	2.781	Oligosaprobik
A1B2	1	1.647	3.391	Oligosaprobik
	2	1.200	3.420	Oligosaprobik
	3	1.154	2.751	Oligosaprobik
A2B1	1	0.600	1.200	β Mesosaprobik
	2	0.852	1.672	β Mesosaprobik
	3	0.917	2.177	β Mesosaprobik
A2B2	1	0.727	1.917	β Mesosaprobik
	2	0.520	1.123	β Mesosaprobik
	3	0.778	1.527	β Mesosaprobik
A3B1	1	0.750	2.156	Oligosaprobik
	2	0.789	2.161	Oligosaprobik
	3	1.095	2.347	Oligosaprobik
A3B2	1	1.000	2.347	Oligosaprobik
	2	1.000	2.429	Oligosaprobik
	3	1.000	2.280	Oligosaprobik

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa dengan pemberian kompos dengan bahan baku daun jati akan meningkatkan tingkat kesuburan media selama penelitian. Tingkat saprobitas dikategorikan dalam saprobitas : oligosaprobik (belum tercemar) sampai dengan β Mesosaprobik (pencemaran sedang sampai ringan) dengan indikasi kesuburan dapat dimanfaatkan dan dapat dimanfaatkan untuk lokasi budidaya kerang, tiram, ikan kakap, bandeng dan rumput laut.

Menurut Ferianita *et al* (2005) pengaruh terkuat terhadap kondisi tingkat saprobitas perairan adalah kedekatan dengan pemukiman penduduk serta adanya sedimentasi. Disebutkan pula bahwa naiknya tingkat saprobitas atau menurunnya

indeks saprobitas tersebut disebabkan adanya masukan dari sampah industri dan sampah domestik. Lebih lanjut dikemukakan bahwa tingkat saprobik di perairan yang menunjukkan tingkat pencemaran ringan tersebut disebabkan oleh bahan pencemar organik dan anorganik. Sedangkan menurut Gunalan (1993), pencemaran lingkungan perairan oleh bahan organik yang umumnya berasal dari limbah industri dan domestik, dalam beberapa tahun terakhir ini terus meningkat. Pencemaran pada perairan budidaya selain berasal dari limbah industri dan domestik juga berasal dari sisa pakan buatan (pelet) dan hewan yang dibudidayakan.

Terdapatnya jenis plankton *Euglena viridis*, *Nitzschia palea*, dan *Oscillatoria rubescens* yang identik dengan lingkungan

tercemar di tambak Kota Tegal selama penelitian. *Nitzschia* sp, *Chaetoceros* sp, *Rhizosolenia* sp, *Coelostrum* sp, termasuk dalam kelompok α Mesosaprobik dan dapat digunakan sebagai indikator bahwa perairan tersebut termasuk perairan yang tercemar berat. Disamping itu terdapat jenis plankton *Gymnodinium* sp yang merupakan dalam kelas *Dinoflagellata* yang bersifat toksik pada biota perairan. Namun dalam golongan organisme saprobitas termasuk dalam organisme lain-lain (golongan E)

Parameter Fisika-Kimia Air

Berdasarkan parameter fisika kimia air diperoleh bahwa dengan adanya pemupukan dengan kompos berbahan baku kayu jati diperoleh bahwa terdapat peningkatan antara kontrol dengan perlakuan pengomposan dengan perlakuan pemberian kompos daun jati, kandang, dan campuran keduanya. Parameter fisika kimia air selama penelitian tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Parameter fisika kimia air dengan perlakuan pengomposan dengan perlakuan pemberian kompos daun jati, kandang, dan campuran keduanya

Perlakuan	Ph tanah	pH air	O2	CO2	Nitra	Nitrit	Amoniak	Phospat
A1B1	7	8.3	3.5	2.98	0.05	0.01	0.01	0.01
A1B2	7	8.2	3.4	2.66	0.05	0.01	0.01	0.01
A2B1	7	8.3	3.2	3.81	0.05	0.01	0.01	0.01
A2B2	7	8.4	3.6	2.98	0.05	0.01	0.01	0.01
A3B1	7	8.3	3.6	2.60	0.05	0.01	0.01	0.01
A3B2	7	8.3	3.4	2.14	0.05	0.01	0.01	0.01
Kontrol	6.5	7.4	2.4	2.24	2.10	1.02	0.10	0.10

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Jenis plankton selama penelitian dari genera Chlorophyta terdiri dari *Clamydomonas* sp, *Nannochloropsis* sp, *Cyclotella hidonica* dan *Spirostomum ambiguum*; genera Cyanophyta terdiri dari *Oscillatoria rubescens*; genera Bacillariophyta terdiri dari *Nitzschia palea*, *Chaetoceros* sp, *Naviculla*, *Thallasiosira* sp, dan *Skeletonema*; genera Dinoflagellata terdiri dari *Gymnodinium mikimotoi*, *Gymnodinium sangenum*, dan *Gyrodinium coeruleum*; genera Plankton others (jenis plankton lainnya) terdiri dari *Cryptomonas* sp dan *Euglena viridis*; sedangkan genera Protozoa terdiri dari *Ciliapora*, *Strombidinopsis gyrans*, *Euplotes charon* dan *Vorticella microstoma*.

Untuk genera zooplankton terdiri dari *Brachionus urceus*.

2. Indeks keanekaragaman (H') selama penelitian berkisar antara 2,367 – 2,760 lebih besar dari 2. sehingga menurut Lee *et al* (1978) menunjukkan bahwa kualitas media selama penelitian tergolong pada pencemaran ringan karena mempunyai indeks keanekaragaman lebih kecil dari 2,0. Nilai indeks keseragaman berkisar antara 0,174 - 0,270 mendekati nilai 0, hal menunjukkan bahwa spesies fitoplankton tidak sama merata danada kecenderungan suatu spesies mendominasi suatu komunitas karena nilai indeks keseragaman mendekati angka 0 (nol).
3. Kompos dengan bahan baku daun jati akan meningkatkan tingkat keseburan media selama penelitian. Tingkat saprobitas dikategorikan dalam

saprobitas : oligosaprobik (belum tercemar) sampai dengan β Mesosaprobik (pencemaran sedang sampai ringan) dengan indikasi kesuburan dapat dimanfaatkan dan dapat dimanfaatkan untuk lokasi budidaya kerang, tiram, ikan kakap, bandeng dan rumput laut

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat disarankan dalam pengolahan tambak penggunaan kompos dengan bahan baku daun jati sangat disarankan untuk perbaikan lingkungan tambak. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E dan E. Liviawaty. 1994. **Teknik Pembuatan Tambak Udang**. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Anggoro, S. 1983. **Permasalahan Kesuburan Perairan bagi Peningkatan Produksi Ikan di Tambak**. Diktat Buku Kuliah M.A. Kesuburan Perairan. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Gusmardi, D. 2003. **Menumbuhkan Pakan Alami di Tambak dengan Menggunakan Pupuk Organik dan Anorganik**. Departemen Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. <http://www.dkp.go.id/>
- Hadi, S. 2000. **Metodologi Research Jilid 4**. Penerbit Andi. Yogyakarta
- Isroi. 2005. **Pengomposan Limbah Padat Organik**. Bogor: Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia
- Odum, E.P. 1971. **Fundamental of Ecology**. Third Edition. W.B. Saunders Company, London.
- Simamora, Suhut, dan Salundik. 2006. **Meningkatkan Kualitas Kompos**. Jakarta: AgroMedia Pustaka
- Soetomo. 2002. **Teknik Budidaya Udang Windu**. Sinar Biru. Bandung
- Sudjana. 1992. **Metode Statistika**. Penerbit Tarsito. Bandung
- _____. 1994. **Disain Analisa Eksperimen**. Penerbit Tarsito. Bandung
- Widigdo, B. 2000. **Pemanfaatan Pesisir dan Lautan untuk Kegiatan Perikanan Budidaya (Aquaculture)**. Makalah Pelatihan untuk Pelatih Pengelolaan (TOT) Wilayah Pesisir Terpadu. Kerjasama PKSPL IPB –Proyek Pesisir CRC URI. Bogor, 13-28 November 2000.