

Pengaruh Media Pengisi terhadap Kelangsungan Hidup Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada Transportasi Sistem Kering

The Effect of Filler Medium on Survival Rate of Vaname Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) In Dry System Transportation

Sandrayani^{1*}, Salnida Yuniarti Lumbessy¹, Ayu Adhita Damayanti¹

¹Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Mataram
Jl. Pendidikan No. 37 Mataram, Kode Pos 83125

^{*}email: daesandrayani@yahoo.co.id

ABSTRAK

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan kelompok Crustacea yang mempunyai alat pernafasan tambahan yang *Litopenaeus vannamei* disebut *labyrinth*, sehingga secara fisiologis udang mampu beradaptasi hidup di luar air tetapi dalam lingkungan yang lembab. Penelitian ini bertujuan mendapatkan media pengisi yang memberikan tingkat kelangsungan hidup udang vaname yang paling baik dalam transportasi sistem kering. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan media pengisi yaitu sabut kelapa, spon busa, serbuk gergaji dan jerami dengan masing-masing lima kali ulangan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Juni 2012. Imotilisasi dan pengemasan dilakukan di tambak UD Sinta Group, Tanjung Luar, Lombok Timur dan ditransportasikan selama 24 jam dengan menggunakan Bis antarkota dari Mataram keSumbawa (Pulang-Pergi). Pembedakan dan uji mikroba dilakukan di Laboratorium Immunostimulan, Fakultas MIPA, Universitas Mataram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan media pengisi tidak mempengaruhi kelangsungan hidup dan total mikroba udang vaname tetapi berpengaruh terhadap penurunan bobot tubuh udang vaname. Hasil analisis data menunjukkan bahwa penggunaan media pengisi jerami memberikan kelangsungan hidup tertinggi yaitu 80% dan penurunan bobot tubuh yang rendah yaitu 0,73 % serta total mikroba sebesar 10.6×10^3 . Suhu mengalami peningkatan sejalan dengan waktu transportasi. Media pengisi jerami mempunyai suhu akhir yang paling rendah yaitu 20°C..

Kata Kunci : *Udang Vaname, Litopenaeus vannamei Media Pengisi, Kelangsungan Hidup, Transportasi Kering.*

PENDAHULUAN

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan kelompok *Crustacea* yang mempunyai alat pernafasan tambahan yang disebut *labyrinth*. Dengan adanya alat tersebut, secara fisiologis udang mampu beradaptasi untuk hidup di luar air tetapi dalam lingkungan yang lembab. Secara anatomi pada rongga karapas yang masih mengandung air, udang masih dapat menyerap oksigen yang terdapat dalam rongga karapas (Rahman dan Srikirishnadhas, 1994).

Ada dua metode yang dapat digunakan untuk transportasi udang hidup yaitu transportasi sistem basah dengan menggunakan media air dan transportasi sistem kering menggunakan media tanpa air (Wibowo *et al.*, 1994). Penggunaan sistem basah untuk transportasi yang dekat karena semua aktivitas seperti metabolisme dan respirasi sama dengan kondisi sebelum dilakukan transportasi. Namun sistem ini memiliki kelemahan yaitu air yang digunakan sebagai media memberikan tambahan beban selama transportasi dan kualitas air juga harus terjaga. Berbeda halnya dengan transportasi sistem kering, sistem ini tidak menggunakan media air sehingga lebih mudah, ekonomis, dan tanpa harus menjaga kualitas airnya serta merupakan alternatif yang paling baik untuk digunakan terutama untuk kegiatan ekspor dibandingkan dengan transportasi sistem basah.

Transportasi sistem kering pada umumnya menggunakan prinsip hibernasi yaitu menekan metabolisme organisme dalam kondisi lingkungan yang minimum sehingga organisme tersebut mampu bertahan. Kendala yang dihadapi dalam transportasi hidup, terutama untuk ekspor adalah jarak tempuh yang cukup jauh, sehingga diperlukan media pengisi yang cocok dan udang masih dapat bertahan

hidup sampai di tempat tujuan. Walaupun menurut Anonim (2007) udang dapat bertahan cukup lama hingga 24 jam, jika suhu tetap rendah dan lingkungan cukup lembab.

Salah satu faktor yang sangat mempengaruhi keberhasilan transportasi udang adalah bahan pengisi. Fungsi utama bahan pengisi adalah untuk mencegah agar produk tidak bergeser dalam kemasan, menjaga lingkungan suhu rendah agar produk tetap pingsan atau imotil dan menciptakan lingkungan udara yang memadai untuk kelangsungan hidup produk. Bahan pengisi yang biasanya digunakan adalah serbuk gergaji, spon basah, jerami dan sabut kelapa. Bahan-bahan ini dipilih karena memiliki kemampuan dalam menyerap air dan mempertahankan suhu dingin lebih lama sehingga udang tetap dalam keadaan imotil.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan berbagai bahan pengisi mampu mempertahankan kondisi udang tetap dalam keadaan imotil sehingga mampu mempertahankan kelangsungan hidupnya. Prasetyo (1993) menyatakan bahwa bahan pengisi harus memiliki kriteria yaitu sifat berongga, dapat menyimpan air, mampu menjaga suhu serta mampu menahan udang. Menurut Hastarini (2006) *dalam* Ahdiyah (2011) spon memiliki daya serap air yang tinggi sebanyak 14 kali berat sponnya. Menurut Junianto (2003) dan Wibowo (1993) serbuk gergaji memiliki kemampuan dalam mempertahankan suhu. Menurut Anonim (2012^a) sabut kelapa memiliki kemampuan menahan beban sedangkan menurut Suryaningrum *et al.*, (2000) selain memiliki bentuk berupa tabung, jerami mampu menyerap air dan mampu mempertahankan suhu lebih lama.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian dengan judul Pengaruh Media Pengisi Terhadap Kelangsungan Hidup Udang Vaname

(*Litopenaeus vannamei*) Pada Transportasi Sistem Kering

METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari satu faktor yaitu media pengisi dengan empat aras yaitu : SG = Serbuk Gergaji, SB = Spon Busa, SK = Sabut Kelapa dan J = Jerami. Setiap perlakuan diulang sebanyak lima kali sehingga terdapat 20 unit percobaan

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 20 Mei sampai 20 Juni 2012. Kegiatan imotilisasi dan pengemasan dilaksanakan di Tambak udang UD Sinta Group Tanjung Luar, Lombok Timur dan ditransportasikan selama 24 jam menggunakan Bis antarkota dari Mataram ke Sumbawa (Pulang-Pergi), sedangkan kegiatan penguangan dan uji mikroba dilaksanakan di Laboratorium Immunostimulan, Fakultas MIPA, Universitas Mataram.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) sebanyak 100 ekor dengan berat berkisar antara 24-26 g/ekor yang diperoleh dari tambak udang di Tanjung Luar, Kabupaten Lombok Timur, es air laut, serbuk gergaji, spon busa, sabut kelapa, jerami, lakban, steples, koran, plastik, dan bahan untuk media PCA seperti Pepton, ekstrak ragi, glukosa, agar, alkohol dan aquades steril. Sedangkan alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kotak styrofoam yang berukuran 75x35x25cm, yang berisi kotak mika yang berukuran 22x15x6cm sebanyak 20 buah, aerator, kamera, dan timbangan, serta peralatan yang digunakan untuk uji mutu mikroba dengan menggunakan media agar PCA seperti cawan petri, erlemeyer, lampu

bunsen, autoklaf, incubator, tabung reaksi, pipet ukur, pinset dan pisau.

Adapun parameter-parameter yang diamati selama penelitian adalah Kelangsungan hidup (*survival rate*) yang dihitung berdasarkan persentase jumlah biota yang hidup pada awal transportasi dan akhir transportasi. Perhitungan kelangsungan hidup udang vaname dilakukan dengan menggunakan rumus Effendi (1979) yaitu :

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100 \%$$

Dimana :

SR = Tingkat kelangsungan hidup udang (%)

Nt = Jumlah populasi pada akhir transportasi (ekor)

No = Jumlah populasi pada awal transportasi (ekor)

Prosentase penurunan bobot tubuh udang vaname dihitung berdasarkan selisih berat bobot awal udang dan berat bobot akhir udang setelah penelitian kemudian dibagi dengan berat bobot awal dan dikali 100%. Penurunan bobot tubuh udang dapat dihitung dengan menggunakan rumus Effendi (1979) sebagai berikut :

$$W = \frac{W_o - W_t}{W_o} \times 100\%$$

W = Prosentase penurunan bobot tubuh udang (%)

Wt = Bobot akhir tubuh udang (g)

Wo = Bobot awal tubuh udang (g)

Untuk mengetahui jumlah bakteri atau mikroba dalam suatu sampel, dilakukan suatu pengujian mutu. Pengujian dilakukan dengan menggunakan media agar untuk mengetahui jumlah total mikroba yang ada dalam sampel. Pengujian ini

dilakukan dengan dua tahap yaitu sebelum

Pengamatan suhu dilakukan dengan cara mengamati pola perubahan suhu pada kemasan selama transportasi dengan cara memasukkan termometer pada kotak mika sampai menyentuh media pengisi. Pengamatan suhu dilakukan setiap empat jam sekali.

Untuk mengetahui pengaruh media pengisi dalam transportasi sistem kering terhadap tingkat kelangsungan hidup udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dilakukan analisis keragaman menggunakan *Analisis of Variant* (ANOVA) pada taraf 5 % menggunakan program *costat*. Jika diantara perlakuan terdapat perbedaan nyata dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh data suhu akhir transportasi, kelangsungan hidup, penurunan bobot tubuh dan total mikroba udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) seperti tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Suhu Akhir Transportasi, Kelangsungan Hidup, Penurunan Bobot Tubuh dan Total Mikroba Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada Transportasi Sistem Kering.

Parameter	Perlakuan			
	Sabut Kelapa	Spon Busa	Serbuk Gergaji	Jerami
Suhu Akhir	22,5°C	21°C	22°C	20°C
Kelangsungan Hidup	56±16,73 ^a	76±21,90 ^a	68±8,94 ^a	80±0 ^a
PenurunanBobot Tubuh	2±0,41 ^a	0,87±0,08 ^b	2,18±0,79 ^a	,73±0,21 ^b
Total Mikroba (10 ³)	11.2±3.89 ^a	3.8±4,81 ^a	15.6±6,73 ^a	10.6 ±4.50 ^a

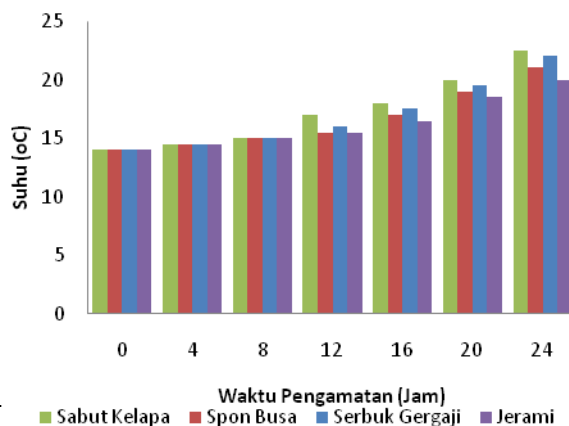
Keterangan : angka setelah ± adalah nilai standar deviasi ; huruf *superscript* dibelakang nilai yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan yang tidak berbeda nyata (P>0,05)

Tabel 1. menunjukkan bahwa secara umum perlakuan sabut kelapa, spon busa, serbuk gergaji dan jerami hanya

udang dikemas dan sesudah dibugarkan. memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap penurunan bobot tubuh udang vaname. Media pengisi jerami mampu mempertahankan suhu yang paling rendah sampai akhir pengamatan yaitu 20°C, kelangsungan hidup yang paling tinggi sebesar 80% dan penurunan bobot tubuh yang paling rendah sebesar 0.73% sedangkan media pengisi spon busa memberikan rata-rata total mikroba yang paling sedikit yaitu sebesar 14.8 x 10³.

Pola Perubahan Suhu Pada Media Pengisi

Pengamatan suhu selama penelitian dilakukan sebanyak tujuh kali dimana selang waktu pengecekan setiap empat jam sekali selama 24 jam transportasi (Gambar 1)



Gambar 1. Pola Perubahan Suhu Media Pengisi pada Transportasi Kering Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*).

Gambar 1. menunjukkan bahwa rata-rata suhu awal pada semua perlakuan media pengisi yang digunakan adalah sama yaitu 14°C dan mengalami peningkatan sejalan dengan waktu pengamatan. Peningkatan suhu yang sama terjadi pada keempat media tersebut sampai pada pengamatan ketiga yaitu pada delapan jam transportasi sebesar 15°C. Namun, setelah jam ke 12 masing-masing media pengisi mulai

memperlihatkan kenaikan suhu yang berbeda-beda sampai akhir pengamatan.

Pengamatan suhu yang dilakukan selama 24 jam transportasi menunjukkan bahwa jerami mempunyai kemampuan yang paling tinggi dalam mempertahankan suhu. Suhu akhir jerami adalah 20°C, disusul oleh spon busa dengan suhu akhir sebesar 21°C dan yang tertinggi pada serbuk gergaji dan sabut kelapa dengan suhu akhir masing-masing sebesar 22°C dan 22,5°C. Wibowo *et al.*, (1994) menyatakan bahwa suhu yang ideal dalam transportasi kering berkisar antara 12-21°C. Dengan demikian, serbuk gergaji dan sabut kelapa tidak memenuhi kriteria suhu untuk transportasi, karena media pengisi tersebut tidak mampu mempertahankan suhu kemasan sehingga suhunya naik diatas 21°C pada akhir pengamatan. Media pengisi jerami memiliki kemampuan yang paling baik dalam mempertahankan suhu di bawah 21°C. Menurut Prasetyo (1993) jerami memiliki bentuk berupa tabung sehingga mampu menyimpan air dalam waktu yang lebih lama serta dapat menjaga suhunya tetap pada kisaran suhu ideal untuk transportasi.

Kelangsungan Hidup Udang Vaname

Kelangsungan hidup adalah persentase jumlah biota yang hidup dalam kurun waktu tertentu. Berdasarkan hasil penelitian penggunaan media pengisi jerami memberikan rata-rata kelangsungan hidup udang vaname yang paling tinggi yaitu 80% sedangkan penggunaan media pengisi sabut kelapa memberikan rata-rata kelangsungan hidup udang vaname yang paling rendah yaitu 56% (Tabel 1). Hasil analisis sidik ragam ANOVA pada taraf 5% menunjukkan bahwa media pengisi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kelangsungan hidup udang vaname.

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan media pengisi jerami memberikan kelangsungan hidup yang tertinggi yaitu 80% sementara perlakuan media pengisi sabut kelapa memberikan nilai kelangsungan hidup yang rendah yaitu 56%. Perbedaan kelangsungan hidup pada setiap media pengisi sangat dipengaruhi oleh perubahan suhu selama transportasi dimana sampai akhir masa transportasi jerami dan spon busa mampu mempertahankan suhu di bawah 21°C sedangkan serbuk gergaji dan sabut kelapa tidak mampu mempertahankan suhu kemasan di bawah 21°C. Semakin tinggi suhu kemasan maka kelangsungan hidup udang semakin rendah. Wibowo *et al.*, (1994) menyatakan bahwa suhu yang ideal untuk transportasi kering berkisar antara 12-21°C. Suhu diatas 21°C menyebabkan udang kembali sadar sehingga aktivitas metabolismenya semakin meningkat, sementara ketersediaan oksigen dalam kemasan terbatas sehingga udang akan kekurangan oksigen dan akhirnya mati (Setiabudi *et al.*, 1995). Hal ini juga diperkuat oleh pendapat Cholik *et al.*, (1986) dalam Kelabora (2009) yang menyatakan bahwa setiap kenaikan suhu 10°C akan mempengaruhi laju reaksi metabolisme sebanyak 2-3 kali lipat.

Penurunan Bobot Tubuh Udang Vaname

Hasil pengukuran bobot tubuh udang vaname selama penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan bobot tubuh udang vaname pada akhir masa penelitian yang berkisar antara 0,73 - 2,18%. Penurunan bobot tubuh udang vaname yang tertinggi terdapat pada media serbuk gergaji sebesar 2,18% dan paling rendah pada media jerami sebesar 0,73% (Tabel 1). Hasil analisis sidik ragam ANOVA pada taraf 5%

menunjukkan bahwa perlakuan media pengisi memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap penurunan bobot tubuh udang vaname.

Hasil uji lanjut BNJ menunjukkan bahwa perlakuan media pengisi sabut kelapa dan serbuk gergaji berbeda nyata terhadap perlakuan media pengisi spon busa dan jerami. Hasil rata-rata menunjukkan bahwa perlakuan media pengisi jerami memberikan penurunan bobot tubuh yang paling rendah yaitu sebesar 0,73%.

Penurunan bobot tubuh udang vaname diduga karena udang yang telah sadar dan melakukan aktivitas metabolisme yang disebabkan oleh naiknya suhu dari media pengisi sehingga udang membutuhkan energi untuk metabolisme sementara energi dalam tubuhnya terbatas. Hal ini menyebabkan udang mengabsorpsi lemak maupun protein dalam tubuh menjadi energi. Budiardi *et al.*, (2005) menyatakan bahwa selama proses katabolisme makanan berlangsung, energi kimia dari makanan dalam tubuh diubah bentuknya menjadi ATP dan sisanya hilang sebagai panas. Sedangkan hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini sebelumnya tidak diberi makan

Total Mikroba (TPC)

Secara umum kandungan mikroba yang ada pada udang vaname pada awal transportasi dan akhir transportasi berada pada kisaran yang aman karena rata-rata jumlah mikroba yang terukur berada dibawah 30 koloni (Tabel 1). Hasil perhitungan rata-rata jumlah mikroba menunjukkan bahwa jumlah mikroba pada media spon busa lebih sedikit dibandingkan dengan media yang lain yaitu sebesar $3,8 \times 10^3$ sedangkan media serbuk gergaji memiliki jumlah mikroba paling tinggi diantara media pengisi yang lainnya yaitu $15,6 \times 10^3$. Rendahnya

jumlah mikroba pada media pengisi spon busa disebabkan karena spon busa merupakan media sintetik yang terbuat dari plastik sedangkan sabut kelapa, serbuk gergaji dan jerami merupakan media non sintetik yang mengandung nutrien untuk pertumbuhan mikroba. Menurut Tyas (2000) sabut kelapa mengandung air, pektin, hemiselulosa, lignin dan selulosa. Jerami memiliki unsur hara N, P, K, Ca, Mg, Mn, Fe, Zn, Cu, P dan Co Sedangkan Serbuk gergaji banyak mengandung N (Suriadikardi dan Setyorini 2005). Hal ini juga diperkuat oleh pernyataan Yani (2011) yang menyatakan nutrien atau unsur hara yang diperlukan mikroba untuk tumbuh dan berkembang antara lain Selulosa, Na, K, Ca, Mg, Mn, Fe, Zn, Cu, P dan Co. Simmonds dan Lamprecht (1985) menyatakan bahwa populasi mikroba pada udang akan bertambah apabila terjadinya peningkatan flora mikroba yang ada pada udang. Jadi dengan adanya nutrien yang terdapat pada ketiga media pengisi tersebut (sabut kelapa, serbuk gergaji dan jerami) maka akan menyebabkan peningkatan total mikroba yang ada pada udang.

Selain kemampuan mempertahankan jumlah mikroba yang baik, media pengisi harus memenuhi standar kelayakan mutu (SNI). SNI no 7388 (2009) menetapkan jumlah maksimum cemaran mikroba dalam pangan adalah 5×10^5 koloni/g. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa udang yang ditransportasikan menggunakan empat media dari penelitian ini masih layak untuk dikonsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

Ahdiyah, U.L. 2011. *Penggunaan Jerami dan Serbuk Gergaji Sebagai Media Pengisi pada Penyimpanan Udang Galah (Macrobrachium*

- rosenbergii) Tanpa Media Air [Skripsi]. Departemen Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB.
- Anonim. 2007. *Penaeus vannamei*. http://en.wikipedia.org/wiki/Penaeus_vannamei [8 Maret 2012].
- _____. 2012^a. *Teknologi Transprotasi Hidup* <http://www.bbrp2b.kkp.go.id/publikasi/bukuputih/Teknologi%20Transprotasi%20Hidup.pdf>. [8 maret 2012].
- _____. 2012^b. *Transportasi Udang Hidup Sistem Kering*. http://www.delp.go.id/ie/tentang/Info_Budidaya/Transportasi%20Udang%20Kering.
- Budiardi, T. Batara, T. dan Wahjuningrum, D. 2005. *Tingkat Konsumsi Oksigen Udang Vaname (Litopenaeus Vannamei) dan Model pengelolaan oksigen pada tambak intensif*. [Skripsi].
- Effendi, I. 1979. *Pengantar Akuakultur. Penebar Swadaya. Jakarta*.
- Fardias, S. 1993. *Analisis Mikrobiologi*. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Hastarini, E., Ikasari, D, Suryaningrum, T.D. 2006. *Karakterisasi Media Kering sebagai Bahan Pengisi untuk Kemasan Lobster Air Tawar (Cherax quadricarinatus) Sistem Kering*. Di dalam: *Deseminasi Teknologi Pengembangan Perikanan di Lampung*. hlm 39-48.
- Junianto. 2003. *Teknik Penanganan Ikan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Kelabora, D.M. 2009. *Pengaruh Suhu Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Mas (Cyprinus carpio)*[Skripsi].
- Prasetyo, 1993. *Kajian Kemasan Dingin Untuk Transportasi Udang Hidup Secara Kering*. [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian, Insitut Pertanian Bogor.
- Rakhman, K. and Srikirishnadas, B. 1994. *Packing of live lobsters the Indian experience*. *Infofish International* 6/94. pp ; 47-49.
- Setyawan. 2006. *Pengaruh Penambahan Serbuk Gergaji Kayu Jati (Tectona Grandis L.F) pada Mortar Semen Ditinjau dari Kuat Tekan, Kuat Tarik dan Daya Serap Air*. [Skripsi]. Teknik sipil, Fakultas teknik, Universitas Negeri Semarang.
- Simmonds, C.K, Lamprecht, E.C. 1985. *Microbiology of frozen fish and related products*. *Journal of Microbiology* 169-204.
- SNI. 2009. *Penetapan Jumlah Cemaran Mikroba Pada Pangan*.
- Suriadikardi, D.A dan Setyorini, D. 2005. *Laporan Hasil Penelitian Standar Mutu Pupuk Organik*. Balai Penelitian Tanah. Gogor.
- Suryaningrum, T.D, Indriani, N., Amini, S. 2000. *Penelitian Model Kemasan Transportasi Hidup Ikan Kerapu Sistem Kering*. Di dalam *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Perikanan 1999/2000, Sukamandi, 21-22 September 2000 Hlm 278-284*.
- Tyas, S.I.S. 2000. *Studi Netralisasi*

Limbah Serbuk Sabut Kelapa (Cocopeat) Sebagai Media Tanam. [skripsi]. Bogor: Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.

Wibowo. 1993. *Sumberdaya Lobster dan Penerapan Teknologi Penanganan dan Transportasi Lobster dan Udang Hidup di Cilacap, Jawa Tengah.* Laporan Survei.

Wibowo, E. Setiabudi, T.D., Suryaningrum dan Sudrajat, Y. 1994. *Pengaruh Penurunan Suhu bertahap terhadap aktivitas lobster hijau pasir.* Jurnal Pen. Pasca Panen Perikanan . Balai Penel. Perikanan Laut Jakarta. No 79 Hal : 24-36.

Yani, U. 2011. *Media Pertumbuhan Mikroba.* <http://media-pertumbuhan-mikroba.html>.