

EFEKTIVITAS PERASAN DAUN SIRIH HIJAU (*Piper betle*) SEBAGAI BAHAN ANESTESI ALAMI PADA INDUK UDANG GALAH (*MACROBRACHIUM ROSENBERGII*)

THE EFFECTIVENESS OF THE GREEN BETEL LEAF (*Piper betle*) JUICE AS NATURAL ANESTHETIC INGREDIENT IN GIANT PRAWNS (*Macrobrachium rosenbergii*)

Iqbal Mudaza^{1*}, Rosmaiti², Andika Putriningtias³

1. Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra, Langsa
2. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra, Langsa

*Korespondensi : Ikbalmuda97@gmail.com

ABSTRACT

Shrimp is a type of crustacean biota that lives in fresh, brackish and marine waters. Giant prawns are also freshwater shrimp that have high economic value, and are a fishery commodity that is widely observed by local and foreign consumers. Consumer demand for shrimp commodities has experienced a shift towards meeting the need for live shrimp. One of the methods used in the process of optimally transporting shrimp is to perform shrimp anesthesia with the aim to maintain the fiological and morphological conditions of the shrimp, so that the shrimp is expected to arrive in a state of life by using green betel leaf extract. The design used in this study is complete randomized design (CRD) consisting of 4 treatments with 5 replications namely in the treatment of 1 immersion at a dose of 50 ml / 4 liters of water, 2 immersion treatment at a dose of 100 ml / 4 liters of water, 3 immersion treatment at a dose of 150 ml / 4 liters water and 4 immersion treatment with a dose of 200 ml / 4 liters of water. Based on the results of the study, it can be concluded that the difference in the dose of green betel leaf extract significantly affects the time of fainting and conscious time of giant prawns, the best dose that can be given to shrimp as an anesthetic during transportation dry system for \pm 6 hours is treatment 4 namely with ex dose betel leaf powder 200 ml / 4 L water.

Keywords: *Macrobrachium rosenbergii*, *Piper betle*

ABSTAK

Udang merupakan jenis biota krustasea yang hidup di perairan tawar, payau dan laut. Udang raksasa juga merupakan udang air tawar yang memiliki nilai ekonomis tinggi, dan merupakan komoditas perikanan yang banyak diperhatikan oleh konsumen dalam maupun luar negeri. Permintaan konsumen terhadap komoditas udang telah mengalami pergeseran untuk memenuhi kebutuhan udang hidup. Salah satu metode yang digunakan dalam proses pengangkutan udang secara optimal adalah dengan melakukan pembiusan udang dengan tujuan untuk menjaga kondisi fiologi dan morfologi udang, sehingga diharapkan udang sampai dalam keadaan hidup dengan menggunakan ekstrak daun sirih hijau. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 5 ulangan yaitu pada perlakuan 1 perendaman dengan dosis 50 ml / 4 liter air, 2 perlakuan perendaman dengan dosis 100 ml / 4 liter air, 3 perlakuan perendaman dengan dosis 150 ml / 4 liter air dan 4 perlakuan perendaman dengan dosis 200 ml / 4 liter air. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perbedaan dosis ekstrak daun sirih hijau berpengaruh nyata terhadap waktu pingsan dan waktu sadar udang galah, dosis terbaik yang dapat diberikan pada udang sebagai obat bius selama pengangkutan. Sistem kering selama \pm 6 jam adalah perlakuan 4 yaitu dengan bubuk daun sirih dosis ex 200 ml / 4 L air.

Kata kunci: *Macrobrachium rosenbergii*, *Piper betle*

Pendahuluan

Udang merupakan jenis biota krustasea yang hidup di perairan tawar, payau dan laut. Udang yang termasuk kedalam family Palaemoidae merupakan udang yang hidup di air tawar dan para ahli sering menyebutnya dengan sebutan udang Palaemonid, sedangkan udang air laut termasuk keluarga *penaeidae*, sehingga juga dikenal dengan sebutan udang Penaeid. Udang galah juga merupakan udang air tawar yang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi, dan merupakan komoditas perikanan yang banyak diamati konsumen lokal maupun mancanegara. Permintaan udang galah oleh konsumen lokal mencapai 10.500 ton/tahun sedangkan konsumen di luar negeri seperti Brunei Darussalam mencapai 6-8 ton/bulan (Purbani 2006).

Permintaan konsumen terhadap komoditas udang telah mengalami pergeseran kearah pemenuhan kebutuhan akan udang hidup. Hal ini disebabkan meningkatnya kesadaran masyarakat akan hidup sehat sehingga menyebabkan masyarakat lebih memilih mengkonsumsi udang dalam bentuk hidup. Suatu teknologi yang tepat untuk menghantarkan udang galah agar tetap hidup sampai ketangan konsumen. Pada keadaan ini sangat dibutuhkan suatu teknik pengangkutan udang agar tetap dalam kondisi hidup sampai kepada konsumen.

Pengangkutan udang dengan kondisi hidup dapat menurunkan bobot tubuh yang berlangsung selama pengangkutan, hal ini diakibatkan oleh penggunaan energi yang berlangsung selama periode waktu dibutuhkan udang hingga mencapai konsumen. Salah satu cara yang digunakan dalam proses pengangkutan udang secara optimal adalah dengan melakukan anestesi udang dengan

tujuan untuk mempertahankan kondisi fisiologis dan morfologi udang, sehingga udang diharapkan sampai ditempat dalam keadaan hidup. Terdapat beberapa bahan yang dapat digunakan untuk melakukan anestesi udang, salah satunya adalah dengan menggunakan ekstrak daun sirih hijau (Suryaningrum *et al.* 2005).

Daun sirih merupakan tumbuhan yang bisa digunakan sebagai bahan obat herbal dan juga bisa sebagai bahan anestesi beberapa ikan salah satunya adalah udang. Diketahui daun sirih juga memiliki kandungan minyak atsiri berkisar antara 0,7-2, 6%. Komponen penyusun minyak atsiri daun sirih merupakan senyawa fenol sebesar 82,2% dan senyawa bukan fenol sebesar 17,8%. Daun sirih mengandung kavikol sebesar 5,40%, metil eugenol sebesar 3,50%, 4,40% eugenol dan alil pirokatekol sebesar 7,5% (Prayogo dan Sutaryadi 1992) dalam Sulianti dan Chairul 2002).

Menurut Sastrohamidjojo (2004) menyatakan bahwa senyawa eugenol merupakan cairan seperti minyak berwarna kuning pucat yang dihasilkan dari ekstraksi minyak esensial. Eugenol mempunyai rumus molekul $C_{10}H_{12}O_2$, dan larutan dalam alkohol, eter dan kloroform. Senyawa eugenol ini banyak digunakan dibidang farmasi sebagai antibakteri, anti fungi dan anestetik.

Bahan dan Metode

Bahan dan Alat

Bahan yang dipakai dalam penelitian ini adalah daun sirih hijau, es batu, serbuk gergaji sebanyak 300 g dan induk udang galah. Sedangkan alat yang digunakan timbangan, aerator, Koran, blender, pisau, stopwatch, kertas koran, pH meter, DO meter, thermometer dan sterofom.

Rancangan percobaan

Penelitian ini digunakan dengan menggunakan metode eksperimen dan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 5 ulangan yaitu dalam perlakuan 1 perendaman dengan dosis 50 ml /4 liter air, perlakuan 2 perendaman dengan dosis 100 ml /4 liter air, perlakuan 3 perendaman dengan dosis 150 ml / 4 liter air dan perlakuan 4 perendaman dengan dosis 200 ml /4 liter air.

1.1 Prosedur penelitian

Prosedur awal yang harus dilakukan adalah melakukan ekstraksi daun sirih hijau sesuai dengan kebutuhan dosis yang akan digunakan dalam penelitian. Kemudian melakukan persiapan seluruh alat-alat dan bahan seperti wadah, transportasi, dan udang galah untuk persiapan *packing*.

Menyiapkan 4 buah wadah dengan ukuran 5 liter dan diisi air sebanyak 4 liter air untuk melarutkan ekstrak daun sirih hijau sesuai dengan perlakuan. Yaitu dengan memasukkan ekstrak daun sirih sebanyak 50 ml, 100 ml, 150 ml, dan 200 ml kedalam 4 liter air yang sudah disediakan sebelumnya. Selanjutnya dilakukan pengadukan ekstrak daun sirih hingga tercampur dengan sempurna. Setelah pengadukkan maka induk udang ditimbang bobot tubuh dan kemudian masukkan udang kedalam wadah yang sudah dicampur air dengan ekstrak daun sirih, saat dimasukkan maka ikut dinyalakan stopwatch untuk melihat waktu pingsan serta mengamati tingkah laku udang hingga udang uji pingsan.

Setelah udang pingsan maka udang selanjutnya dimasukkan kedalam *sterofoam* dengan ukuran 37x22x29 cm yang berisi es batu sebanyak 3 buah pada

lapisan pertama, lalu masukkan serbuk kayu sebanyak 300 gram yang telah dibersihkan pada lapisan kedua, kemudian kertas koran sebanyak 1 lembar yang sudah dibasahi dengan air pada lapisan ketiga dan udang yang telah pingsan tadi pada lapisan keempat kemudian ditutup kembali dengan kertas yang sudah dibasahi.

Hal ini guna untuk menjaga suhu pada wadah dalam masa pengangkutan. Selanjutnya dilakukan uji transportasi, guna mengetahui efektivitas penggunaan perasan daun sirih. Pada saat pengangkutan berlangsung akan dilakukan pengamatan lama waktu pingsan dan waktu sadar. Waktu yang diamati yaitu setiap per 60 menit, 120 menit, 180 menit dan 240 menit. Data yang telah diperoleh akan ditabulasikan dengan jarak tempuh pengangkutan, selanjutnya data tersebut disajikan dalam lama waktu pingsan dan waktu sadar udang dari setiap perlakuan.

Parameter yang diamati

1) Waktu Pingsan dan Waktu Sadar

Waktu pingsan dan waktu sadar ikan dapat diamati melalui aktivitas fisiologi udang telah diberi bius sebelum waktu pecking, berikut adalah aktivitas udang waktu pingsan dan waktu sadar pada Tabel 1.

Tabel 1. Aktivitas waktu pingsan dan Wt : Bobot akhir udang setelah sadar waktu sadar

Aktivitas	Ciri-ciri
Normal	Aktif, reaktif, agresif, responsif, keseimbangan bagus, atau aktivitas dan respon mulai berkurang. Antenna sangat reaktif dan responsive atau sedikit berkurang terhadap rangsangan fisik dari luar.
Tenang	Tidak menunjukkan gerakan-gerakan reaktif berlebihan atau gerakan yang tidak terkendali, tidak banyak bergerak tetapi respond dan keseimbangannya masih bagus, respon antenna terhadap gangguan dari luar masih jelas dan kuat.
Lamban	Tida banyak bergerak, reaksi dan aktifitas makin berkurang, respon terhadap rangsangan fisik dari luar lamban, tetapi keseimbangan masih bagus.
Lemah	Tidak banyak bergerak, reaksi dan aktifitas makin berkurang dan respon lemah.
Diam	Tidak banyak bergerak, reaksi dan aktifitas berkurang, respon terhadap gangguan fisik dari luar rendah jika diganggu tidak memberikan respon tetapi tubuh masih tegang dengan kaki jalan merapat ke cepalotoraks atau keseimbangan mulai terganggu.
Limbung	Diam, respon terhadap rangsangan dari luar mulai lemah pada beberapa anggota badannya, tidak memiliki keseimbangan dengan tubuh roboh. Ketika dibalik tidak tegak kembali, dan ketika diangkat tidak bergerak.
Pingsan	Diam, tidak bergerak sama sekali baik didalam air maupun di udara terbuka, tetapi jika dibiarkan di udara beberapa saat, 5-10 menit, mulai tampak bergerak-gerak lemah pada kai jalan dan organ disekitar mulut.
Mati	Tidak bergerak meskipun sudah ditempatkan di air yang bersuhu normal.

Sumber : Wibowo *et al.* (1994) dalam Nasution (2012)

2) Sintasan

sintasan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$S_n = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan:

S_n : Sintasan (tingkat kelangsungan hidup)

N_t : Jumlah biota diakhir penelitian

N_0 : Jumlah biota diawal penelitian

3) Susut Bobot

Pengukuran bobot tubuh merupakan selisih antara massa awal dikurang massa akhir dengan cara ditimbang.

$$ST = W_0 - W_t$$

Keterangan :

ST : Susut Bobot

W_0 : Bobot awal udang sebelum perlakuan

4) Kualitas Air

Terdapat beberapa parameter kualitas air untuk kesesuaian lingkungan hidup udang galah. Pada penelitian ini dilakukan pengamatan kualitas air setelah udang dilakukan perlakuan anestesi dan kemudian dilakukan pemeliharaan selama 3 hari. Untuk parameter kualitas air yang di amati adalah Suhu, DO, pH, dan Amonia.

5) Analisis Data

Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis dengan analisis varian (ANOVA) Kusurningrum (2008), sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + a_i + \sum_{j} ij$$

Keterangan :

Y_{ij} : Nilai pengamatan pada perlakuan i dan ulangan ke- j

μ : efek nilai tengah dan rata-rata sebenarnya

a_i : efek dari perlakuan ke- i sebenarnya

Σij : efek kesalahan (galat) pada perlakuan ke-i dalam ulangan ke-j.

Apabila perlakuan yang diberikan menunjukkan pengaruh yang nyata, maka dilanjutkan dengan Uji jarak Berbeda Duncan dengan taraf kepercayaan 5% yang bertujuan untuk mengetahui konsentrasi perlakuan yang terbaik (Kusriningrum, 2008).

Hasil dan Pembahasan

Waktu Pingsan dan Sadar Udang

Berdasarkan hasil penelitian, nilai rerata waktu pingsan dan waktu sadar udang galah pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil dari analisis sidik ragam yang dilakukan pada data penelitian menunjukkan bahwa perbedaan dosis ekstrak daun sirih hijau berpengaruh sangat nyata terhadap waktu pingsan dan waktu sadar udang.

Tabel 2. Hasil uji dari waktu pingsan ke waktu sadar

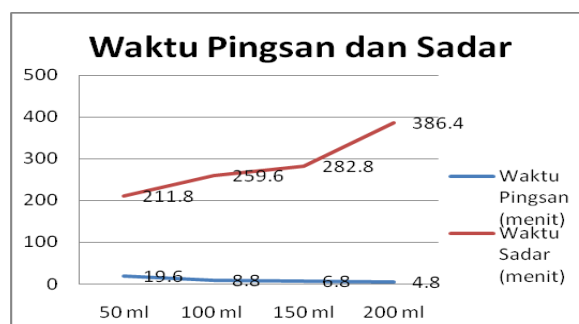
Perlakuan	Waktu Pingsan (menit)	Waktu Sadar (menit)
D ₁	19,6±2,97 ^c	211,8±7,46 ^d
D ₂	8,8±1,10 ^b	259,6±9,48 ^c
D ₃	6,8±0,84 ^a	282,8±7,40 ^b
D ₄	4,8±0,84 ^a	386,4±30,51 ^a

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada laju yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Berdasarkan hasil pengamatan Uji Duncan, waktu pingsan tercepat diperoleh pada perlakuan D₄. D₄ berbeda nyata dengan perlakuan D₁ dan D₂ tetapi tidak berbeda dari D₃. Semakin tinggi dosis yang diberikan semakin cepat proses pemingsanan yang terjadi pada udang galah. Hal ini membuktikan bahwa

semakin banyak dosis yang diberikan maka waktu pingsan semakin cepat dan waktu sadar yang lebih lama.

Hasil uji Duncan, waktu sadar terlama terdapat pada perlakuan D₄ yang berbeda dari D₁, D₂, D₃. Hal ini diduga karena pada daun sirih hijau memiliki kandungan minyak astiri yang terdapat senyawa aromatik berupa eugenol. Hal ini menyebabkan sistem syaraf pusat menjadi renggang yang mengakibatkan menurunnya kepekaan terhadap rangsangan dari luar dan rendahnya respon gerak dari rangsangan tersebut. Menurut Nurjanah (2007) dalam Septian, *et al.* (2017), minyak astiri bersifat menimbulkan daya halusinasi apabila digunakan dalam konsentrasi tertentu. Menurut Tjay dan Rahardja (1987) dalam Rahardjo (2013) penggunaan obat bius pada biota dengan dosis yang berbeda-beda dan lama waktu kontak dengan obat bius mempengaruhi tingkat kesadaran biota, melalui proses pelemahan syaraf sehingga menurunkan laju respirasi biota.



Gambar 1. Grafik Perbandingan Waktu Pingsan dan Waktu Sadar

Grafik di atas menunjukkan perbandingan waktu pingsan dan waktu sadar udang galah yaitu pada dosis ekstrak daun sirih pada perlakuan D₁ menghasilkan waktu pingsan 19,6 (menit) waktu sadar 211 (menit), perlakuan D₂ waktu pingsan 8,8 (menit) waktu sadar 259

(menit), perlakuan D3 waktu pingsan 6,8 (menit) waktu sadar 282 (menit), perlakuan D4 waktu pingsan 4,8 (menit) waktu sadar 386 (menit).

Susut Bobot

Hasil Uji ANOVA, Pengamatan susut bobot udang galah tidak berpengaruh nyata sebelum dan sesudah perlakuan pemingsanan dapat dilihat pada Tabel 4.2. berikut :

Tabel 3. Susut Bobot Udang

Perlakuan	Susut Bobot (gr)
D1	0,80
D2	0,60
D3	0,60
D4	0,60

Dari hasil penghitungan susut bobot udang yang diamati beberapa perlakuan mengalami kekurangan bobot tubuh. Susut bobot tertinggi dialami pada perlakuan D1 yaitu 0,80 gram lalu diikuti pada perlakuan D1, D2 dan D3 yaitu 0,60 gram. Hal ini terjadi karena saat proses pingsan udang membutuhkan energi yang diperoleh dari bobot tubuh sehingga bobot tubuh berkurang. Selain energi berkurangnya bobot tubuh juga disebabkan pada proses pengangkutan yang menggunakan sistem kering, udang mengeluarkan ion yang berasal dari dalam tubuh. Menurut Direktorat Bina Produksi (1996) dalam Susanto *et al.*, (2014) stres pada saat proses pengangkutan dan proses pemingsanan dapat menyebabkan beban energi yang dibutuhkan membuat tubuh ikan melemah dan berkurangnya energi.

Sintasan

Sintasan atau kelangsungan hidup udang ditentukan setelah udang galah dipulihkan kembali dalam air dengan

bantuan aerasi selama beberapa menit dan dipelihara selama 4 hari. Hasil nilai sintasan dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4. sintasan setelah udang dipulihkan

Perlakuan	Sintasan (%)
D ₁	100
D ₂	100
D ₃	80
D ₄	80

Pada tingkat kelangsungan hidup udang setelah dilakukannya proses pemingsanan dengan menggunakan dosis ekstrak daun sirih dimana bertujuan untuk mencegah kematian biota dalam proses pengangkutan. tingkat kelangsungan hidup tertinggi pada perlakuan D1 dan D2 yaitu 100%, sedangkan yang terendah pada perlakuan D3 dan D4 yaitu 80%. Penurunan sintasan terjadi karena respon syaraf pada udang berbeda-beda, syaraf yang terlalu lemah dapat mengakibatkan stres, imun tubuh yang menurun sehingga pada saat pemingsanan terjadi kematian akibat gagalnya fungsi syaraf untuk menerima oksigen. Menurut Junianto (2003) semakin lama biota dipingsankan akan menyebabkan biota lebih lama beradaptasi dalam proses penyadaran, karena kekurangan oksigen dalam waktu yang lama menyebabkan otot syaraf menjadi lemah dan mengendor.

Menurut Schoemaker (1991) dalam Suryaningrum *et al.* (2005) anestesi memiliki prinsip menurunkan metabolisme suatu organisme agar mampu bertahan dalam kondisi lingkungan yang minimum. Manfaatnya adalah menurunkan tingkat konsumsi oksigen dan tingkat laju ekskresi karbondioksida, amoniak dan buangan lain yang bersifat racun (Junianto 2003).

Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor pembatas bagi kehidupan biota air, dalam penelitian ini proses pengangkutan maupun pemeliharaan biota kualitas air harus tetap terjaga. Tabel 5. menunjukkan hasil cek kualitas air pada saat penelitian.

Tabel 5. Parameter Kualitas Air

Parameter	Perlakuan			
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄
Suhu (°C)	27-28	27-28.2	27-28.2	27-28.2
Oksigen Terlarut (ppm)	4.3-5.5	4.0-5.4	4.3-5.0	4-5.1
pH	6.0-7.0	6.3-7.0	6-8.9	6-7
Suhu Pengangku tan (°C)	16	16	16	16

Pada penelitian ini pengamatan kualitas air yang diperoleh yaitu Suhu pada perlakuan D1 27 – 28°C, perlakuan D2 27 – 28,2°C, perlakuan D3 27 – 28,2°C, perlakuan D4 27 – 28,2°C. Menurut Setyobudiarso (2004) dalam Arisandi (2012), kisaran suhu optimal untuk udang galah adalah 25 - 32°C.

Oksigen terlarut pada penelitian ini yaitu pada perlakuan D1 4.3 – 5.5 ppm, perlakuan D2 4.0 – 5.4 ppm, perlakuan D3 4.3 – 5.0 ppm, perlakuan D4 4.0 – 5.1 ppm. Menurut Hadie (2002) kisaran DO optimal untuk udang galah adalah > 4ppm. pH pada penelitian ini yaitu pada perlakuan D1 6.0 – 7.0, perlakuan D2 6.3 – 7.0, perlakuan D3 6.0 – 8.9, perlakuan D4 6.0 – 7.0. Menurut Law *et al.* (2002), pH optimal bagi udang galah adalah 7 – 8,5.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan adalah perbedaan dosis ekstrak daun sirih hijau berpengaruh sangat nyata terhadap waktu pingsan dan waktu sadar induk udang galah, namun tidak berpengaruh nyata nyata terhadap susut bobot dan sinatasan induk udang galah. Dosis terbaik yang dapat diberikan kepada induk udang sebagai bahan anestesi selama transportasi sistem kering selama ± 6 jam adalah perlakuan D4 yaitu dengan dosis ekstrak daun sirih 200 ml/ 4 L air.

Daftar Pustaka

- Arisandi, A. 2012. Efektivitas Dan Efek Toksik Ekstrak Steroid Teripang Dan 17 α Metiltestosteron Pada Manipulasi Kelamin Udang Galah. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal Of Marine Science And Technology*, 5(2), 108-116.
- Hadie, L. E., & Hadie, W. (2002). Budidaya Udang Galah GIMacro Di Kolam Irigasi, Sawah, dan Tambak. *Penebaran Swadaya*, 88.
- Junianto. 2003. Teknik Penanganan Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kusriningrum, R. S. (2008). Perancangan percobaan. *Universitas Airlangga. Surabaya. hal*, 82.
- Nasution, H.S. 2012. Pemingsanan Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) dengan Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica roxb. benth*) dan Kelulusan Hidupnya Selama Penyimpanan dalam Media Serbuk Gergaji. Skripsi. FPIK. IPB. Bogor
- Prayogo, B. (1992). Pemakaian Sirih Untuk Pelayanan Kesehatan Primer. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia*, 1(1), 9.

- Purbani T. 2006. Peluang Ekspor Udang Galah. (artikel). http://www.agrina_online.com/show_article.php. (11 Oktober 2010).
- Raharjo, E. I. 2013. Penggunaan Ekstrak Biji Pala (*Myristica Fragnans Houtt*) Sebagai Anestesi Dalam Proses Transportasi Sistem Basah Calon Induk Ikan Belida (*Notopterus Chitala*). *Jurnal Ruaya: Jurnal Penelitian Dan Kajian Ilmu Perikanan Dan Kelautan*, 1(1).
- Sastrohamidjojo H. 2004. *Kimia Minyak Atsiri*. Yogyakarta (ID): Universitas Gaja Mada Prees.
- Sulianti B.S, Chairul. 2002. Perbandingan Komponen Kimia Penyusun Minyak Atsiri Sirih Liar (*Piper ornatum*) Yang Berasal Dari Sulawesi Selatan dan Pulau Seram Dengan Sirih Biasa A (*Piper betle*). *Berita Biologi* Vol.6 Nomor 3.
- Susanto, H., Taqwa F. H. 2014. Pengaruh Lama Waktu Pingsan saat Pengangkutan dengan Sistem Kering Terhadap Kelulusan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2(2), 202-223.
- Suryaningrum Th D, Utomo B.S.B, Wibowo S. 2005. *Teknologi Penanganan dan Transportasi Krustasea Hidup*. Jakarta: Badan Riset Kelautan dan Perikanan.