

Introduksi Teknologi Integrasi Ternak Sapi dan Padi untuk Meningkatkan Pendapatan Petani di Desa Sawaru

Technology Integration Introduction of Beef Cattle and Rice to Increase Farm Incomes in Sawaru Village

Andi Ridwan¹⁾, Amriani Hambali²⁾, Siti Nurlelah³⁾

¹⁾Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan, Jl.Poros Makassar-Parepare Kecamatan Mandalle Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan, Kode Pos 90655

²⁾Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan, Jl.Poros Makassar-Parepare Kecamatan Mandalle Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan, Kode Pos 90655

³⁾Jurusan Peternakan, Universitas Hasanuddin, Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea Makassar 90245

E-mail: ridwanassaad@gmail.com

Abstract

The low production yields of rice among farmers in Sawaru Village is caused by the scarcity of chemical fertilizer and its high price in planting season, so farmers cannot buy fertilizers as needed by plants. In contrast, farmers have cows whose droppings or waste has potential to become fertilizers, in both solid and liquid forms. At the same time, waste of rice straws can be processed and used as food sources during dry season and planting season, when fresh feed is limited. Cow and rice integration system is the best solution to increase farmer's income. The activities aim at optimalizing the resources owned by the farmers through cow and rice integration activities, applying the technology of rice waste utilization to be cattle feed, applying the technology of cow droppings utilization to be organic fertilizer applied on rice plants. The location of activities is in Sawaru Village Camba Subdistrict South Sulawesi Province and it took place from March to June 2018, The method used is in the form of counselling, training, demonstration plot (demplot) making and supervision. The results of the activities show the farmer's increasing knowledge and skills in applying cow and rice system, the making of fermented feed from waste of rice straws, the making of organic fertilizer, increasing utilization of resources owned by the farmers, and increasing agriculture business income that doubles the previous income before the application of integration pattern.

Keywords: integration, rice, cow, technology, production

I. PENDAHULUAN

Kecamatan Camba adalah sebuah Kecamatan yang terletak di Kabupaten Maros Provinsi Sulawesi Selatan. Kecamatan Camba secara geografis merupakan daerah lembah. Wilayah Kecamatan Camba termasuk daerah dataran sedang yang beriklim sejuk. Dataran Camba berada sekitar 340 meter di atas permukaan laut. Penghasilan utama dari penduduk Kecamatan Camba selain Pegawai Negeri Sipil adalah bertani dan beternak. Hasil pertanian antara lain yaitu padi, jagung, sayur-sayuran, kacang, cabe merah, tomat, dll sedangkan jenis ternak yang diusahakan antara lain yaitu ayam

ras dan ada juga yang beternak Ayam Potong, sapi, kuda dan kambing dan perkebunan yaitu tanaman kemiri, jati, bambu, kelapa, coklat dll.

Luas Kecamatan Camba sekitar 145,36 Km² dengan jumlah penduduk Tahun 2016 sebanyak 12.575. Penduduk terbanyak berada pada Desa Sawaru sebanyak 2.108 jiwa dan terkecil sebanyak 1.159 jiwa berada pada Desa Benteng. Jumlah rumah tangga sebanyak 3.344 dengan kepadatan penduduk sebesar 86,51 jiwa/km²,

mayoritas warganya berasal dari Suku/Etnis Bugis-Makassar.

Sektor pertanian di Kecamatan Camba Tahun 2011, khususnya padi sawah masih menjadi mata pencaharian utama bagi penduduk di Kecamatan Camba. Dari luas Kecamatan Camba seluas 14.536 Ha terdiri dari lahan sawah dan lahan bukan sawah. Lahan sawah yang diusahakan untuk pertanian merupakan sawah berpengairan Teknis dan Non Teknis seluas 1.290 Ha, lahan sawah tadah hujan seluas 570 Ha, selebihnya lahan bukan sawah yang terdiri dari Ladang /Tegal 1.060 Ha, perkebunan 2.112 Ha, hutan rakyat 6.457 Ha lainnya 202 Ha. Selain lahan yang diusahakan untuk pertanian terdapat 596 ha digunakan sebagai perumahan/pemukiman, 25 ha industri/ kantor/ pertokoan, 366 ha lainnya. Luas dan produksi untuk komoditi tanaman palawija, buah-buahan, sayuran, perkebunan. serta usaha peternakan.

Dilihat dari jumlah populasi ternak besar di Kecamatan Camba Tahun 2011 antara lain ; Kerbau 88 ekor, Sapi 6.098 ekor, Kuda 336, Kambing 972 ekor dan untuk Ternak Unggas seperti Ayam Buras sebanyak 62.673 ekor, Ayam Ras 339.980 ekor dan itik 18.155 ekor.

Permasalahan

Permasalahan pada usatani padi yang dihadapi oleh petani yaitu masih rendahnya produksi padi yang dihasilkan yaitu 3,0-3,5 ton per ha gabah kering giling (GKG). Hal ini disebabkan oleh banyak faktor antara lain yaitu tidak tersedianya benih padi unggul untuk ditanam ditingkat petani, kurang tersedianya pupuk untuk tanaman saat dibutuhkan, pengelolaan tanaman masih menggunakan sistem tradisional yaitu di mana sistem penanaman dengan cara disebar, cara ini selain tidak efisien karena membutuhkan benih padi yang lebih banyak dan tidak efektif karena produksinya padi yang dihasilkan juga tidak banyak, pemeliharaan tanaman seperti pemupukan, pengendalian tanaman pengganggu dan hama penyakit belum dilakukan dengan baik. Selain itu penanganan panen dan pasca panen yang kurang bagus mengakibatkan kehilangan hasil panen dan kualitas gabah menurun.

Permasalahan lain yang dihadapi di dalam melakukan kegiatan usaha peternakan yaitu tidak tersedianya pakan ternak di saat musim kemarau, pengelolaan sistem pemeliharaan sapi yang masih kurang baik hal ini dapat terlihat dari pengelolaan

kandang sapi yang dilakukan selama ini, tidak tertata dengan baik dilakukan seadanya saja dan terkesan kotor. Pada umumnya petani belum memanfaatkan limbah kotoran sapi yang bisa dimanfaatkan sebagai sumber energi dalam hal ini bio gas dan pupuk yang bisa dimanfaatkan ke tanaman padi sehingga dapat membantu menekan biaya produksi.

II. METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu jerami padi, abu sekam, urine sapi, starter, benih padi bersertifikat, molasses, kotoran sapi dan abu sekam. Adapun peralatan yang digunakan yaitu sekop, terpal, gembor, jerigen, knapsack dan timbagan.

Waktu dan Tempat pelaksanaan

Kegiatan ini berlangsung sejak bulan April sampai Juli 2018 di Desa Sawaru Kecamatan Camba Kabupaten Maros.

Metode pelaksanaan.

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini adalah metode ceramah, pelatihan, pembuatan demplot dan kegiatan pendampingan.

Pelaksanaan Kegiatan

Pembuatan pupuk organik padat dan cair dari urine sapi

- a. Kegiatan ini diawali dengan ceramah tentang manfaat pertanian yang saling terintegrasi antara tanaman dan ternak, kemudian dilanjutkan pembuatan pupuk organik padat dan cair.
- b. Pembuatan pupuk organik diawali dengan mempersiapkan bahan dan peralatan yang digunakan
- c. Setelah bahan-bahan semua yang dibutuhkan tersedia, selanjutnya dilakukan kegiatan pencampuran bahan dengan perbandingan banyaknya kebutuhan bahan disesuaikan dengan jumlah pupuk organik yang akan dihasilkan. Bila pupuk organik padat dan cair yang akan dihasilkan sebanyak 1 ton atau 100 liter, maka bahan starter yang dibutuhkan 1% dari 1 ton atau sama dengan 1 liter starter
- d. Setelah bahan dicampur secara bersamaan di dalam drum kemudian dilakukan fermentasi selama 21-sampai 30 hari baik untuk pupuk organik padat atau cair

Andi Ridwan, Amriani Hambali, Siti Nurlelah. Introduksi Teknologi Integrasi Ternak Sapi dan Padi untuk Meningkatkan Pendapatan Petani di Desa Sawaru.

- e. Setelah itu dilakukan kegiatan pengemasan pupuk organik

Pengaplikasian Pupuk pada Tanaman Padi

- a. Pupuk organik cair yang sudah dihasilkan selanjutnya diaplikasikan di tanaman padi yang sudah ditanam sebelumnya.
- b. Pengaplikasian pupuk cair dilakukan saat tanaman berumur satu bulan dan diberikan setiap interval dua minggu sampai pengisian malai.
- c. Cara pengaplikasian dilakukan dengan mencampur 1 liter pupuk cair urine dengan 30 liter air, kemudian disemprotkan ke tanaman padi

Pembuatan Silase dan Aplikasinya ke ternak sapi

- a. Pembuatan silase dari jerami padi dilakukan dengan terlebih dahulu memotong-motong jerami menjadi ukuran yang agak kecil.
- b. Selanjutnya mempersiapkan starter yang telah dicampur dengan air dan molasses selanjutnya diaduk merata.
- c. Pencampuran jerami, dedak sambil disiram dengan larutan starter sampai semuanya bahan menjadi basah.
- d. Setelah bahan sudah basah selanjutnya dimasukkan ke dalam kantong plastik untuk proses fermentasi.
- e. Setelah fermentasi 7 hari kegiatan pembuatan silase sudah selesai dan dapat diberikan ke ternak sapi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pembuatan Pupuk Organik

Pelatihan produksi pupuk organik padat dan pupuk cair telah berhasil dilakukan di tingkat petani di Desa Sawaru, di mana pengetahuan dan keterampilan petani meningkat yang awalnya sama sekali mereka tidak mengetahui membuat pupuk organik sekarang sudah bisa membuat sendiri.

Adapun pupuk organik padat yang dihasilkan yaitu pupuk kompos yang berasal dari kotoran padat (*feces*) sapi dan urine sapi, di mana dengan pemberian pemberian starter kualitas pupuk organik yang dihasilkan semakin baik.



Gambar 1. Kegiatan penyuluhan



Gambar 2. Kegiatan pelatihan pembuatan pupuk organik

Pembuatan Silase



Gambar 3. Kegiatan Pembuatan Silase

Aplikasi Pupuk Organik pada Tanaman Padi

Aplikasi pupuk cair bio urine dengan konsentrasi 1 liter per 30 liter air dengan aplikasi tiap dua minggu mampu meningkatkan hasil produksi padi petani hampir 1 ton.



Gambar 4. Aplikasi Pupuk Cair Urine Sapi dan Hasil Produksi Padi Petani

Pembahasan

Pemanfaatan limbah kotoran sapi menjadi pupuk organik akan sangat membantu petani di dalam kegiatan usahatannya, karena akan mengurangi biaya pembelian pupuk kimia dan mampu meningkatkan produksi tanaman. Pupuk organik baik cair dan padat memiliki keunggulan karena memiliki unsur hara makro dan mikro yang tidak dimiliki oleh pupuk kimia.

Pemanfaatan urine sapi sebagai pupuk organik untuk tanaman sangat potensial hal ini disebabkan karena urin sapi mengandung unsur hara N, P dan K. Kandungan unsur hara urin sapi adalah N sebesar 0,076%; P sebesar 0,014%; K sebesar 0,271 dan C sebesar 0,106% dengan nilai C/N sebesar 1,39. Kandungan urine sapi lebih tinggi bila dibandingkan dengan kandungan unsure hara pada bahan padat (Sutejo, 2002). Hasil beberapa penelitian menunjukkan bahwa unsure hara pada urine sapi lebih tinggi dibandingkan bahan padat Harada, dkk, (1993 dan Lingga, 1991).

Hasil penelitian tentang keunggulan bio urine dengan dosis 750 liter/ha mampu meningkatkan biomasa rumput raja sebesar 90,18% dibanding tanpa pemupukan dan berbeda tidak nyata pada pengamatan biomasa rumput raja yang diberi urea sebanyak 250 kg/ha (Adijaya dan Yasa, 2007).

Untuk memperbaiki kualitas dari pada pupuk cair urine sapi dapat dilakukan melalui dengan cara di fermentasi. Untuk melakukan fermentasi pada urine sapi dibutuhkan starter yang bertujuan mempercepat proses perombakan bahan organik. Starter yang banyak digunakan oleh masyarakat yaitu *Effective microorganism 4* (EM4). Kandungan EM4 ini terdiri dari berbagai jenis berbagai jenis mikroorganisme yang bermanfaat.

Menurut Utomo (2007) EM4 mengandung mikroorganisme fermentasi dan sintetik yang terdiri dari *Actinomyces* Sp, *Streptomyces* Sp, *R. basillus/azotobacter*, bakteri asam laktat (*Lactobacillus* Sp), ragi dan bakteri *fotosintetik* (*Rhodospseudomonas* Sp). Proses fermentasi dalam pembuatan pupuk cair bio urine membutuhkan waktu berkisar 14-21 hari sedangkan menurut Rahayu dan Nurhayati (2005), 7-14 hari. Penggunaan EM4 sebagai untuk proses dekomposisi bahan organik telah banyak dipraktekkan dan hasilnya positif (Higa dan James, 1997).

Limbah pertanian yang sangat berlimpah yaitu jerami padi dan sangat potensial sebagai sumber

makanan ternak sapi. Sebagai pakan ternak jerami memiliki kualitas yang rendah karena kadar protein kasar yang rendah, kadar serat kasar yang tinggi, silica dan lignin tinggi, kecernaannya dan mineralnya rendah serta palatabilitasnya rendah. Untuk bisa digunakan sebagai pakan ternak, maka jerami padi perlu ditingkatkan kualitasnya dengan salah satu caranya dengan melalui fermentasi. Fermentasi jerami padi merupakan suatu metode pengolahan jerami dapat memecah ikatan selulosa, hemiselulosa dan lignin sehingga jerami lebih mudah untuk dicerna Imam (2011).

IV. KESIMPULAN

Introduksi teknologi integrasi ternak sapi dan padi mampu meningkatkan efisiensi dan peningkatan produksi serta pendapatan petani.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adijaya, I.N dan I.M.R. Yasa., 2007. Pemanfaatan Bio Urin Dalam Produksi Hijauan Pakan Ternak (Rumput Raja). Prosiding Seminar Nasional Dukungan Inovasi Teknologi dan Kelembagaan dalam Mewujudkan Agribisnis Industrial Pedesaan. Mataram, 22-23 Juli 2007. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Hal 155-157.
- [2] Harada; K. Haga dan I. Osada. 1983. *Quality of Compost Produced from Animal Waste*. NIAES. Japan.
- [3] Higa, T. dan F.D. James, 1997. *Effective Microorganism (EM4)*. Dimensi Baru. Kyusei Nature Farming Societies, Vol. 02/Th 1993. Jakarta
- [4] Yulipriyanto, H. 2010. *Biologi Tanah dan Strategi Pengolahannya*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Imam, Dedeng. 2011. *Membuat Amoniasi Jerami*. Dalam : <http://dedengimam.blogspot.com/2011/11/membuat-amoniasi-jerami.html>. Diakses tanggal : 30 Juli 2018.
- [5] Lingga. 1991. *Nutrisi Organik dari Hasil Fermentasi*. Yogyakarta: Pupuk Buatan Mengandung Nutrisi Tinggi. Jakarta: Penebar Swadaya.
- [6] Sutedjo, M. M. 1990. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Rhineka Cipta
- [7] Utomo, A, S. 2007. *Pembuatan Kompos Dengan Limbah Organik*. Jakarta: CV Sinar Cemerlang Abadi.

Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi menjadi Pupuk Organik Berkualitas Tinggi Sebagai Salah Satu Usaha Inovasi Kampus Yang Bernilai Ekonomi

Utilization of Cattle Manure into High-Quality Organic Fertilizer as One of the Campus Innovation Efforts with Economic Value

Erna Halid¹⁾, Nurmiaty²⁾, Seniorita³⁾

¹⁾Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan, Jl.Poros Makassar-Parepare Kecamatan Mandalle Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan, Kode Pos 90655

²⁾Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan, Jl.Poros Makassar-Parepare Kecamatan Mandalle Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan, Kode Pos 90655

³⁾Jurusan Agribisnis, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan, Jl.Poros Makassar-Parepare Kecamatan Mandalle Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan, Kode Pos 90655

E-mail: ernahalid1968@gmail.com

Abstract

Decrease in land productivity is due to land fertility degradation caused by the excessive use of chemical fertilizer. Besides that, scarcity of necessary fertilizer at the farmer's level causes farmers to have difficulties in finding fertilizer, and the price of chemical fertilizer tends to continuously increase along with the decrease of subsidized fertilizer from the government. The solution offered by PPUPIK is to provide complete organic fertilizer product that can help to increase plants growth and to improve the health and quality of production yields. The activity aims to instil the entrepreneurship spirit around campus as the manifestation of technology application, to provide people with quality solid and liquid organic fertilizers, and to increase innovations of organic waste utilization technology. The activities take place for eight months in the area of Plantation Agriculture Department of Pangkep State Agriculture Polytechnic Campus. The method used is the application of business management principles including production management, marketing, finance and development, besides the method of market research and comparative study method. The results of the activity show an increase in the entrepreneurship spirit among lecturers and students, an increase in the student's interest of entrepreneurship from a number of zero to three students through an apprenticeship at PPUPIK location. Innovations increase, so the availability of quality organic fertilizer becomes possible. There is an increase in business income totalling Rp 32,000,000 at the end of June 2018, with a total of solid organic fertilizer production of 25 tons and liquid organic fertilizer 500 liters.

Keywords: innovation, technology, organic fertilizer, entrepreneurship

I. PENDAHULUAN

Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dan dalam jangka panjang akan mengakibatkan tanah menjadi tidak subur yang disebabkan karena adanya kerusakan baik secara fisik, kimia dan biologi pada tanah. Untuk memperbaiki kerusakan tanah dan kualitas hasil, penggunaan pupuk organik merupakan salah satu solusi yang bisa dilakukan.

Salah satu jenis pupuk organik yaitu pupuk organik berbahan baku limbah urine sapi dan kotoran sapi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik urin sapi berpengaruh nyata dapat meningkatkan peertumbuhan dan produksi jagung manis Manurung T dan Alfaris M (2015).

Penggunaan pupuk organik saat ini semakin banyak dilakukan. Sehingga banyak perusahaan saat

ini memproduksi berbagai jenis pupuk organik dengan masing-masing memiliki keunggulan. Bisnis pupuk organik memiliki prospek yang sangat cerah disebabkan karena adanya perilaku konsumen yang sudah memperhatikan kualitas untuk dikonsumsi, adanya fenomena penurunan produksi yang disebabkan penurunan daya dukung lahan akibat penggunaan pupuk kimia yang mengakibatkan penurunan kesuburan lahan yang berdampak penurunan produksi.

Pupuk Organik Komplet merupakan pupuk yang memiliki keunggulan pada mikroba yang digunakan yaitu dari jenis *Trichoderma sp*, *Aspergillus Niger*, *Bacillus sp*, *Pseudomonas fluorescens*, kandungan unsur hara makro dan mikro dan lebih spesifik memiliki kandungan unsur hara N,P dan K yang cukup tinggi yaitu 3% Nitrogen (N), 1,5% Posfor (P) dan 1,5% Kalium (K) yang bersumber dari bahan-bahan tanaman yang diekstrak, dan juga dilengkapi dengan kemampuan untuk mengendalikan penyakit-penyakit yang disebabkan oleh bakteri dan jamur, karena pupuk organik memiliki mikroba untuk mengendalikan penyakit dan juga diekstrak dari tanaman empon-empon, sedangkan pada pupuk organik yang beredar di pasaran tidak memiliki keunggulan yang sama dengan pupuk organik komplet.

Permasalahan

Pupuk organik di pasaran sudah banyak yang beredar dengan keunggulan masing-masing. Pupuk organik yang ada saat ini sebagian belum bisa memberikan hasil yang baik, hal ini disebabkan karena kebanyakan pupuk organik tidak sesuai dengan harapan yang dijanjikan sebagaimana yang terdapat pada kemasan sehingga tidak memberikan hasil yang optimal baik dari segi kualitas dan kuantitas produksi.

I. METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan di dalam proses pembuatan pupuk organik padat antara lain yaitu kotoran sapi, abu sekam, molasses, kapur pertanian dan starter mikroba. Sedangkan untuk pupuk organik cair yaitu urine sapi, srully biogas, empon-empon, molase dan starter mikroba. Peralatan yang digunakan yaitu timbangan, sekop, drum, ember dan aerator.

Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Kegiatan ini dilaksanakan mulai bulan April sampai Juli 2018 bertempat di Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.

Pelaksanaan Kegiatan Pembuatan Pupuk Organik Cair dan Padat

Pupuk cair

1. Menyiapkan bahan dan peralatan yang dibutuhkan berupa urine sapi, bio srully, starter, empon-empon dan molasses.
2. Urine sapi dan bio srully yang sudah disiapkan selanjutnya memasukkan bahan-bahan molasses sebanyak 0,5% dicampur dengan starter mikroba sebanyak 1% dari total urine yang akan difermentasi, kemudian ekstrak empon-empon sebanyak 2% dimasukkan kemudian diaduk merata di dalam urine atau bio srully
3. Setelah dilakukan pencampuran selanjutnya ditutup rapat selama dua puluh satu hari. Untuk membuang gas yang terbentuk dari proses fermentasi pada bagian penutup drum tempat fermentasi dibuatkan saluran pembuangan gas.
4. Setelah dua puluh satu hari proses fermentasi telah selesai, selanjutnya pupuk cair urine di aerasi untuk menghilangkan bau amoniak pada pupuk cair
5. Pupuk cair setelah diaerasi selanjutnya dikemas dalam botol atau jerigen 10 liter.

Pupuk Kompos

1. Menyiapkan bahan dan peralatan yang dibutuhkan berupa kotoran sapi, abu sekam, kapur pertanian, starter dan molasses.
2. Kotoran sapi yang sudah disiapkan selanjutnya memasukkan bahan-bahan 0,5% molasses, 0,5% kapur pertanian, dicampur dengan starter mikroba sebanyak 1% dari total kotoran sapi yang digunakan selanjutnya dicampur dan diaduk merata.
3. Setelah dilakukan pencampuran selanjutnya ditutup rapat dengan terpal selama satu bulan. Setiap hari dilakukan pengecekan suhu dan dilakukan pembalikan.
4. Setelah tiga puluh hari pupuk kompos sudah jadi dibuat.
5. Pupuk kompos selanjutnya dikemas untuk mempertahankan kualitasnya.

II. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pembuatan Pupuk Organik

Proses produksi pupuk cair organik padat dilakukan dengan cara mencampur bahan-bahan penyusun. Proses fermentasi dilakukan selama satu bulan dengan mengamati tekstur fisik, bau dan pH dari pupuk organik.



TABEL. HASIL ANALISIS LABORATORIUM KANDUNGAN UNSUR HARA PUPUK ORGANIK PADAT DAN CAIR

Sifat Kimia	Pupuk Organik Padat (Kotoran padat) (%)	Pupuk Organik Cair (Urine Sapi) (%)
C Organik %	18,52	0,35
N-Total %	3,26	0,34
Phospor %	1,52	0,07
Kalium %	2,10	0,12
C/N Rasio%	16,72	
pH	7,20	5,20
Kadar Air %	20,21	

Produksi

Produksi pupuk organik padat saat ini sudah diproduksi sebanyak 25 ton dengan total nilai jual produksi sebesar Rp 32,000,000 dengan produksi pupuk organik padat sebesar 25 ton dan pupuk organik cair sebanyak 500 liter.

III. PEMBAHASAN

Hasil analisa laboratorium menunjukkan kandungan unsur hara baik pupuk organik padat dan cair sangat rendah dibandingkan dengan pupuk kimia, akan tetapi peranan pupuk organik tidak bisa tergantikan oleh pupuk kimia. Hal ini disebabkan pupuk organik selain memberikan unsur hara bagi

tanaman juga sekaligus memperbaiki kesehatan tanah berbeda dengan penggunaan pupuk kimia.

Pupuk cair dari urin sapi harus melalui proses fermentasi terlebih dahulu dengan menggunakan dekomposer yang bertujuan untuk mempercepat proses fermentasi, kurang lebih selama 7 hari pupuk cair urin sapi dapat digunakan (Kurniadinata, 2008). Stofella dan Khan (2001), mengatakan kandungan fosfor berkaitan dengan kandungan N dalam substrat, semakin besar nitrogen yang dikandung maka multiplikasi mikroorganisme yang merombak fosfor akan meningkat, sehingga kandungan fosfor dalam pupuk cair juga meningkat.

Menurut yuli, A.H., et al, (2010), pada saat proses fermentasi, peranan mikroba sangat menentukan produk yang dihasilkan. Penambahan mikroba pada awal proses fermentasi berfungsi sebagai aktivator untuk membantu meningkatkan proses degradasi bahan organik menjadi senyawa sederhana yang siap diserap oleh tanaman.

IV. KESIMPULAN

Hasil pupuk organik padat dari kotoran sapi dan pupuk cair dari urine sapi dan bio slurry menunjukkan sudah sesuai dengan kisaran standar pupuk organik yang ditentukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kurniadinata, Ferry. 2008. Pemanfaatan feses dan Urine Sapi Sebagai Pupuk Organik dalam Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Samarinda: Universitas Mulawarman Kalimantan Timur.
- [2] Stofella, P.J. dan Brian A. Khan. 2001. Compost Utilization in Horticultural Cropping Systems. USA : Lewis Publisher.
- [3] Styorini, dkk. 2010. Konsep Usaha Tani Organik PGPR (Plant Growth Promoting Rizobacteria). Surakarta : UNS.
- [4] Yulianto, A.B, dkk. 2010. Pengolahan Limbah Terpadu Konversi Sampah Pasar Menjadi Komposisi Berkualitas Tinggi. Jakarta: Yayasan Diamon Peduli

PKM Sentra Olahan Pala Pekon Tanjung Jati Kecamatan Kotaagung Timur Kabupaten Tanggamus Propinsi Lampung

PKM Nutmeg Processing Center Pekon Tanjung Jati Subdistrict, Kota Agung Timur, Tanggamus Regency, Lampung Province

Ersan¹⁾, Rachmad Edison²⁾, dan Febrina Delvitasari³⁾

¹Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Negeri Lampung,
Jl. Soekarno Hatta 10, Bandar Lampung, 35144

²Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Negeri Lampung,
Jl. Soekarno Hatta 10, Bandar Lampung, 35144

³Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Negeri Lampung,
Jl. Soekarno Hatta 10, Bandar Lampung, 35144

E-mail: ersan@polinela.ac.id

Abstract

Community Forest Program with nutmeg commodities, since the year 2010 followed by about 80% of farmers of Tanjung Jati Village, East Kotaagung District, Tanggamus Regency, Lampung Province. Now nutmeg plants have begun to bear fruit, but the processing of the fruits is limited to drying of mace, seeds, and flesh, while the price of nutmeg flesh is still very low (wet Rp.2.000/kg or dry Rp.7.000/kg). This Community Service aims to provide short-term solutions to build a nutmeg processing business into candied, syrup, candy, dodol, wajik, wingko nutmeg flavour products, to increase the added value of the product. The object is Berkah Jaya Farmer Group and Khanggom Dipati Women Farmer Group from Banjar Sari Hamlet, Tanjung Jati Village. The Community Partnership Program is implemented with the following stages: nutmeg post-harvest handling, increased value added of processed nutmeg, business management training, business financial administration training, packaging design training and product promotion, product marketing assistance, consultation and guidance without limit. The running business is the production and sale of candied nutmegs with BEP 1.8 while other processed businesses have not yet received an adequate market.

Keyword: PKM, candied nutmeg, Pekon Tanjung Jati

I. PENDAHULUAN

Kelompok Tani (KT) Berkah Jaya dan Kelompok Wanita Tani (KWT) Khanggom Dipati dibentuk di Dusun Banjar Sari, Pekon Tanjung Jati, Kecamatan Kotaagung Timur, Kabupaten Tanggamus, Propinsi Lampung, di bawah binaan Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Kabupaten Tanggamus. Dusun ini telah ada sejak 1925. Wilayahnya berbatasan dengan hutan lindung Register 30 di sebelah barat dan Register 28 di

sebelah timur, sebagian besar berupa bentangan lereng yang curam dengan luas ±950 Ha. Terletak pada ketinggian 350 mdpl, berjarak ±90 km atau 2½ jam perjalanan kendaraan pribadi dari Bandar Lampung. Berpenduduk 1618 jiwa tersebar di lima dusun, yakni Tanjung Jati (496 jiwa), Kampung Sawah (123 jiwa), Banjar Sari (511 jiwa), Beton (173 jiwa), dan Suka Baru (315 jiwa). Sebagian besar penduduk adalah petani (1.351 orang), pedagang (35 orang), PNS (2 orang), buruh (80 orang) dan lainnya

(150 orang) (Pemerintahan Pekon Tanjung Jati, 2013).

Sejak 2010, sebagian besar petani Tanggamus mengikuti Program Hutan Kemasyarakatan (HKm) Dinas Kehutanan Propinsi Lampung dengan menanam tanaman pala (*Myristica fragrans* Houtt.). Di wilayah Dusun Banjar Sari, terdapat ±50 Ha areal tanaman pala, kini telah berproduksi dengan produktivitas rata-rata 300 kg/Ha buah yang dipanen muda (usia buah 5 bulan). Produktivitas ini lebih tinggi dibandingkan produktivitas rata-rata nasional, yakni 188 kg/Ha (Dirjen Perkebunan, 2015). Terdapat 11 KT di wilayah Kecamatan Kotaagung Timur seluas 7.333 Ha yang menerima program HKm ini (Sukri, 2017). Luas areal tanaman pala di Kabupaten Tanggamus telah mencapai 217 Ha dengan produksi 27 ton dari total Propinsi Lampung seluas 668 Ha dengan produksi 59 ton (BPS, 2014). Jumlah ini penting secara ekonomi, sehubungan harga komoditas pala cukup tinggi. Biji pala kering mencapai harga Rp.70.000-100.000/kg dan fuli kering Rp.120.000/kg, namun daging buah basah hanya Rp.2.000/kg atau yang kering Rp.7.000/kg (Sukri, 2017). Nilai tambah pengolahan daging buah pala menjadi manisan pala adalah Rp.45.070/kg daging buah pala, atau rasio 95%, dengan harga daging buah Rp.5.000/kg dan harga jual manisan Rp.30.000/kg (Ruauwet *al.*, 2012). Namun sebenarnya, masih banyak ragam produk yang dapat diolah dari daging buah pala seperti sirup, sele, permen, dodol, wajik, dan wingko. Teknik pengolahan manisan dapat dilakukan dengan tiga cara, yakni: (a) *Open Kettle One-Periode Process*, (b) *Slow Open Kettle Process*, (c) *Vacuum Cooking*. Hasil percobaan praktikum mahasiswa menunjukkan bahwa dari 1 kg daging buah pala dapat dihasilkan ±1.5 kg manisan dengan teknik *slow open kettle process* menghasilkan olahan terbaik (Ersan, 2007).

KWT Khanggom Dipati memiliki 38 anggota, dan belum memiliki kegiatan usaha. KWT ini sangat potensial melakukan usaha pengolahan daging buah pala. Dusun Banjar Sari dilalui jalan raya negara menuju destinasi wisata air terjun Way Lalaan dan ibukota kabupaten yakni Kotaagung, merupakan jalan lintas barat Sumatera dan dilalui kendaraan dari ujung timur Pulau Jawa hingga ujung utara Pulau Sumatera. Untuk pemasaran hasil, posisi ini sangat mendukung karena secara sederhana mendirikan *counter/display* di tepi jalan

raya sudah memberikan dampak promosi yang luas jangkauannya. Di seluruh wilayah Tanggamus sendiri masih bisa dihitung dengan jari jumlah *counter* yang menjual penganan untuk oleh-oleh, sementara pemerintah kabupaten sudah memulai usaha mengembangkan pariwisata sehubungan kondisi alam yang indah dan berbeda dari daerah lain di wilayah Lampung.

Tanaman pala di Pekon Tanjung Jati telah mulai berbuah pada usia 5 tahun. Produksi buah yang diperoleh ditangani dengan cara menjemur hingga kering, sehingga diperoleh fuli kering yang dapat dijual dengan harga sekitar Rp.120.000/kg, biji pala kering dengan harga Rp.70.000-100.000/kg, dan daging buah basah seharga Rp.2.000/kg atau yang kering seharga Rp.7.000/kg. Semua hasil pala ini dijual di pasar kecamatan atau kepada pedagang pengumpul oleh masing-masing petani. Belum ada industri rumah tangga pengolahan daging buah pala ataupun pengrajin/penyuling minyak pala (Sukri, 2017). Kelompok ini memiliki tanaman pala usia rata-rata 7 tahun yang sudah mulai berbuah, dan dikarenakan tanaman pala terus berproduksi hingga usia 60-70 tahun, maka sumber daya bahan baku industri mudah dipenuhi. KWT *Khanggom Dipati* berpotensi sebagai sumber daya pelaku produksi usaha pengolahan daging buah pala. Kelompok aktif mengikuti pembinaan, namun belum berpengalaman dalam usaha. Hasil identifikasi yang dilakukan menunjukkan bahwa KWT di Pekon Tanjung Jati sangat ingin mengembangkan potensi diri dan mengisi waktu senggang dengan hal-hal yang bermanfaat dan dapat meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan keluarga.

Hasil survey di Pekon Tanjung Jati pada Januari 2017, berhasil mengidentifikasi beberapa permasalahan mitra sebagai berikut:

- a. Masyarakat kesulitan untuk mendapatkan pelayanan dari pemerintahan pekan serta kesulitan untuk mengadakan pelatihan-pelatihan.
- b. Pengetahuan tentang pertanian baik teknik budidaya maupun teknik pengolahan hasil pertanian masyarakat petani Pekon Tanjung Jati masih sangat terbatas.
- c. Pengolahan hasil tanaman pala terbatas pada penjemuran saja untuk memperoleh biji pala kering, fuli kering, dan daging buah pala segar/kering.

- d. Harga biji pala, fuli pala, daging buah pala sangat fluktuatif disamping petani kadang tidak menemukan pembeli produk komoditas pala sehingga harus membawa ke kota kecamatan lain terdekat yakni Gisting.

Dengan kondisi dimana masyarakat petani Pekon Tanjung Jati belum banyak menerima penyuluhan-penyuluhan maupun pelatihan-pelatihan, maka prioritas pertama adalah memperkenalkan pohon industri tanaman pala dan cara pengolahan daging buah pala menjadi berbagai produk. Satu dua tahun ke depan saat tanaman pala mulai berlimpah, maka perlu dibangun industri penyulingan minyak pala, oleoresin pala, atau produk hilir lainnya.

Tujuan Program Kemitraan Masyarakat dengan judul “PKM Sentra Olahan Pala Pekon Tanjung Jati Kecamatan Kotaagung Timur Kabupaten Tanggamus Propinsi Lampung” sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan wawasan dan pemahaman tentang teknik penanganan pasca panen tanaman pala yang baik untuk menjamin kualitas yang tinggi.
2. Memproduksi olahan pala berupa manisan pala basah maupun kering, sirup pala, permen pala, sele pala, dodol pala, wajik pala, dan wingko pala.
3. Merintis sentra olahan daging buah pala di Pekon Tanjung Jati.
4. Menerbitkan buku panduan dengan judul Pengolahan Daging Buah Pala.

II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam pengabdian kepada masyarakat ini adalah penyuluhan, pelatihan, dan pendampingan. Tahap-tahap pengabdian sebagai berikut:

- a. Memberikan penyuluhan tentang penanganan pasca panen buah pala.
- b. Memberikan penyuluhan tentang peningkatan nilai tambah tanaman pala.
- c. Memberikan pelatihan tentang pengolahan daging buah pala.
- d. Memberikan pelatihan manajemen usaha.
- e. Memberikan pelatihan administrasi keuangan usaha.
- f. Memberikan pelatihan desain kemasan dan promosi produk.

- g. Mendampingi dalam hal pemasaran produk.
- h. Konsultasi dan bimbingan melalui komunikasi telpon dan media sosial.

Evaluasi kegiatan akan dilakukan dalam tiga bentuk, yaitu evaluasi awal, evaluasi proses, dan evaluasi akhir kegiatan. Evaluasi awal dilakukan pada tahap awal kegiatan untuk memperoleh gambaran lengkap kondisi awal pengetahuan petani tentang usaha budidaya tanaman pala dan proses penanganan hasil tanaman pala. Evaluasi proses dilakukan dengan tujuan mengetahui dan mengatasi masalah yang dihadapi terhadap peningkatan wawasan dan keterampilan pengolahan daging buah pala hingga pemasaran produk. Pada tahap ini diukur persentase keberhasilan dan kegagalan usaha, persentase peningkatan pendapatan rata-rata kader pelaksana program. Evaluasi akhir dilakukan pada akhir kegiatan, dengan membandingkan produktivitas atau hasil yang dicapai. Keberlanjutan proses dipantau setiap 3 bulan melalui supervisi dan monitoring.

III. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

Penyuluhan Penanganan Pasca Panen Buah Pala

Penyuluhan Penanganan Pasca Panen Buah Pala telah dilakukan dan mendapatkan respon yang baik dari KT Berkah Jaya. Umumnya peserta mengetahui, bahwa daging buah pala dapat dibuat manisan, tetapi tidak tahu bahwa dapat dibuat olahan lainnya seperti manisan sele pala, permen pala, dodol, wajik, dan wingko atau lainnya.

Penyuluhan dan Pelatihan Peningkatan Nilai Tambah Pala Melalui Pengolahan Daging Buah

Penyuluhan Peningkatan Nilai Tambah Pala telah dilakukan terhadap KWT Khanggom Dipati. Selanjutnya diberikan Pelatihan Pengolahan Daging Buah Pala untuk produksi manisan pala basah, manisan pala kering, sirup pala, manisan sele pala yang dibentuk seperti permen asam, dodol pala, dan wingko pala. Produk yang dibuat juga telah dianalisis di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Politeknik Negeri Lampung.

Produk manisan pala basah masih belum memuaskan, hasil potongan masih belum sempurna, kadar sukrosa minimal 25% juga belum terpenuhi sesuai SNI 01-4443-1998(BSN, 1998). Secara komersial belum memenuhi persyaratan, walaupun produk manisan pala ini sudah disukai panelis. Hasil uji laboratorium tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1 Produk Manisan Pala Basah

Kriteria Uji	
1. Kadar air (%)	63,3517
2. Kadar sukrosa (%)	20,7708
3. Uji hedonik (5 skala):	
a. Warna	3,40
b. Aroma	4,00
c. Rasa	4,40
d. Tekstur	4,00
e. Keseluruhan	4,40

Produk manisan kering masih belum memuaskan, hasil potongan masih belum sempurna, belum mahir membentuk bunga mawar, sehingga pada percobaan berikut dibuat dalam bentuk irisan tipis. Kadar air manisan kering sudah cukup baik yakni 9,7940%, dibawah standar maksimal 44%, kadar sukrosa 41,51% memenuhi standar minimal 25% SNI 01-4443-1998 (BSN, 1998). Namun warna belum disukai (rata-rata 3,60 dari skala 5), tekstur belum baik (rata-rata 3,80 dari skala 5), walaupun secara keseluruhan produk disukai panelis. Hasil analisis laboratorium tertera pada Tabel 2.

Tabel 2 Produk Manisan Pala Kering

Kriteria Uji	
1. Kadar air (%)	9,7940
2. Kadar sukrosa (%)	41,5100
3. Uji hedonik (5 skala):	
a. Warna	3,60
b. Aroma	4,20
c. Rasa	4,00
d. Tekstur	3,80
e. Keseluruhan	4,00

Produk sirup pala sudah dapat dikonsumsi dan memiliki warna yang menarik (rata-rata 5 dari skala 5), aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan memiliki nilai rata-rata di atas 4,00. Namun kekentalan sirup belum memenuhi standar yaitu 65% sesuai SNI 01-3544-1994 (BSN, 1994). Dengan mengulang proses produksi kekentalan sirup mudah diatasi, namun untuk kebutuhan produksi secara komersial, perlu penanganan lebih lanjut menyangkut kemasan dan masa simpan.

**Tabel 3
Produk Sirup Pala**

Kriteria Uji	
1. Kadar brix (%)	59,2000
2. Kadar vitamin C (%)	1,7500
3. Uji hedonik (5 skala):	
a. Warna	5,00
b. Aroma	4,40
c. Rasa	4,00
d. Tekstur	4,40
e. Keseluruhan	4,20

Produk manisan sele pala dibentuk seperti permen asem yang telah banyak dijual di pasar bebas. Kadar air memenuhi standar SNI 01-3746-

1995 (BSN, 1995) Produk ini sangat mungkin dipasarkan dan sedang dikembangkan untuk kapasitas produksi yang lebih besar. Pada uji coba yang dilakukan untuk bahan 5 kg daging buah pala, diperoleh *Break Even Point* (BEP) sebesar 1,8. Berikut hasil uji laboratorium yang tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4 Produk Manisan Sele Pala (Permen Pala)

Kriteria Uji	Gula putih	Gula merah
1. Kadar air (%)	7,7446	19,8033
2. Kadar abu (%)	0,2882	1,2448
3. Kadar serat kasar (%)	1,7882	0,3923
4. Kadar gula reduksi (%)	4,4506	7,5508
5. Kadar vitamin C (%)	0,5286	3,1144
6. Uji hedonik (5 skala):		
a. Warna	4,20	4,20
b. Aroma	3,60	4,60
c. Rasa	4,20	4,40
d. Tekstur	3,40	4,00
e. Keseluruhan	4,00	4,40

Produk dodol memiliki kadar air 14,5996% lebih rendah dari 20%, kadar lemak 2,9142 kurang sedikit dari standar 3%, dan kadar total mikroba $1,0 \times 10^{-1}$ masih di bawah standar sesuai SNI 01-2986-1992 (BSN, 1992). Produk dodol pala juga memiliki nilai uji hedonik yang baik, dengan penilaian keseluruhan terhadap produk rata-rata adalah 4,40 (dari skala 5), namun anggota kelompok masih berkeberatan karena dalam skala produksi yang lebih besar memerlukan tenaga kerja yang sangat banyak dan waktu pengolahan yang cukup lama, di samping beragamnya bahan yang digunakan. Hasil uji laboratorium terhadap dodol pala tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5 Produk Dodol Pala

Kriteria Uji	
1. Kadar air (%)	14,5996
2. Kadar gula reduksi (%)	3,5287
3. Kadar lemak (%)	2,9142
4. Kadar total mikroba (koloni/g)	$1,0 \times 10^1$
5. Uji hedonik (5 skala):	
a. Warna	4,40
b. Aroma	4,20
c. Rasa	3,40
d. Tekstur	3,80
e. Keseluruhan	3,60

Produk wingko pala mendapatkan respon yang sangat baik, namun tim pelaksana belum merekomendasikan untuk dikembangkan secara komersial, dikarenakan kendala kemasan dan ketahanan simpan yang rendah. Uji kadar air menunjukkan hasil baik yakni 23,1365% di bawah

standar 25% sesuai SNI 01-4311-1996 (BSN, 1996). Hasil uji laboratorium tersaji pada Tabel 6.

Tabel 6 Produk Wingko Pala

Kriteria Uji	
1. Kadar air (%)	23,1365
2. Kadar lemak (%)	2,2209
3. Kadar total mikroba (koloni/g)	2.0×10^1
4. Uji hedonik (5 skala):	
a. Warna	3,60
b. Aroma	4,00
c. Rasa	4,20
d. Tekstur	4,40
e. Keseluruhan	4,20

Pelatihan Manajemen Usaha

Pelatihan Manajemen Usaha telah dilakukan dan mendapatkan respon yang baik dari KWT Khanggom Dipati. Namun keberanian untuk berwirausaha masih belum memadai, disebabkan kultur dan budaya yang melatarbelakangi anggota.

Pelatihan Administrasi Keuangan Usaha

Pelatihan Administrasi Keuangan Usaha telah dilakukan dan mendapatkan respon yang baik dari KWT Khanggom Dipati. Anggota sudah dapat menghitung berapa modal yang dihabiskan untuk usaha produksi olahan pala.

Pelatihan Desain Kemasan Dan Promosi Produk

Pelatihan Desain Kemasan dan Promosi Produk telah diberikan, namun respon anggota kelompok sangat minim. Dengan demikian desain dibuatkan oleh Tim Pelaksana PKM.

Pendampingan Dalam Hal Pemasaran Produk

Pendampingan dalam hal pemasaran produk tidak dapat dilakukan karena anggota menyerahkan sepenuhnya pemasaran kepada Tim Pelaksanan PKM.

Konsultasi Dan Bimbingan Melalui Komunikasi Telpon Dan Media Sosial

Konsultasi dan bimbingan dilakukan melalui komunikasi telpon dan media sosial *Whatsapp* menurut kebutuhan. Sampai saat ini masih berlangsung.

Buku panduan Pengolahan Daging Buah Pala

Buku panduan dengan judul Pengolahan Daging Buah Pala sudah 95% tersusun, dan sedang dalam tahap pengajuan ISBN melalui UPPAI Politeknik Negeri Lampung.

IV. KESIMPULAN

Program Kemitraan Masyarakat untuk membentuk sentra olahan pala di Pekon Tanjung Jati baru dapat memproduksi dan menjual manisan sele pala yang dibentuk sebagai permen pala dalam skala

kecil dengan BEP 1,8. Usaha olahan pala lainnya seperti manisan basah, manisan kering, sirup, dodol, wingko belum dapat dirintis dan belum mendapatkan pasar yang memadai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Standardisasi Nasional. 1994. SNI 013544-1994: Sirup. Jakarta.
- [2] Badan Standardisasi Nasional. 1995. SNI 01-3746-1995: Selai Buah. Jakarta.
- [3] Badan Standardisasi Nasional. 1996. SNI 01-4311-1996Kue Wingko. Jakarta.
- [1] Badan Standardisasi Nasional. 1998. SNI 01-4443-1998: Manisan Pala. Jakarta.
- [4] Biro Pusat Statistik. 2014. Luas Areal Tanaman Pala Perkebunan Rakyat menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Lampung, 2014 (Hektar). <https://lampung.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/146>
- [5] Direktorat Jenderal Perkebunan. 2015. Pedoman Teknis Pengembangan Tanaman Pala Berkelanjutan Tahun 2015. Direktorat Tanaman Rempah dan Penyegar, Kementerian Pertanian. 40p.
- [6] Ersan. 2007. Pengolahan Hasil Tanaman Perkebunan II: Pembuatan Manisan dari Buah-buahan. Buku Panduan Praktikum Semester V. Program Studi Produksi Tanaman Perkebunan. Politeknik Negeri Lampung. Tidak dipublikasikan.
- [7] Pemerintahan Pekon Tanjung Jati. 2013. Monografi Pekon Tanjung Jati, Kecamatan Kotaagung Timur, Kabupaten Tanggamus. Draft laporan.
- [8] Ruauw, E., Katiandagho, T.M., Suwardi, P.A. P. 2012. Analisis Keuntungan Dan Nilai Tambah Agroindustri Manisan Pala UD Putri Di Kota Bitung. ASE Vol.8 No.1, Januari 2012:31-44.
- [9] Sukri, A. 2017. Wawancara pribadi. Pekon Tanjung Jati, 27 Januari 2017.

Pertumbuhan Planlet Anggrek *Dendrobium* sp. pada Media Tahap III secara *In-Vitro*

Planlet Growth of *Dendrobium* sp. Orchid on Stage III Media *In-Vitro*

Fitri Lailatul Qomariyah^{#1} dan Parawita Dewanti^{*2}

[#]Agroteknologi Universitas Jember
Jalan Kalimantan 37, Kampus Bumi Tegal Boto, Jember

¹fitfit1803@gmail.com

^{*}Agroteknologi Universitas Jember
Jalan Kalimantan 37, Kampus Bumi Tegal Boto, Jember

²parawita@yahoo.com

Abstract

Dendrobium is one type of orchid that has a variety of shapes, colors and sizes. *Dendrobium* orchid propagation has been widely performed *in vitro* in sterile conditions. One important factor in the growth of orchid seeds *in vitro* is the type and composition of planting medium used. The aim of this research is to get the atonic growth regulator in two subculture stages. The study using Completely Randomized Design (RAL) consisted of 5 replications. Phase III uses a solid medium with the addition of an atonic growth regulator consisting of four treatments: 0 mL (P0), 0.5 mL (P1), 1 mL (P2) and 1.5 mL (P3). The research data obtained will then be analyzed using multifactor analysis, and continued with Duncan Test at 5% level. The results of the third stage showed that the addition of atrial ZPT 1 mL / L had an effect on plantlet height (6.62 mm), number of leaves (3.46 mm), and number of roots (3.01 mm) better than control.

Keywords— *Dendrobium* sp. Media, Stage III

I. PENDAHULUAN

Anggrek (*Orchidaceae*) merupakan suku tumbuhan berbunga yang memiliki spesies paling banyak dibandingkan tanaman hias lainnya. Salah satu jenis anggrek yang sering dibudidayakan adalah anggrek *Dendrobium* sp. Anggrek *Dendrobium* sp. dibudidayakan secara luas di Indonesia dan menguasai lebih dari 50% bisnis anggrek dengan total produktivitas $\pm 15.490.256$ tangkai/tahun dan total luas lahannya mencapai $\pm 1.209.938$ m² (BPS, 2012). Secara umum perbanyakan tanaman anggrek *Dendrobium* sp. dilakukan dengan teknik *in vitro* melalui kultur jaringan. Perbanyakan secara generatif seringkali mengalami kendala berupa biji anggrek memerlukan waktu yang cukup lama untuk berkecambah, karena ukuran biji anggrek sangat kecil dan tidak mempunyai endosperm sebagai cadangan makanan pada tahap awal perkecambahan biji (Bey dkk., 2006). Menurut Gunawan (2002), perkecambahan biji anggrek dalam kondisi *in vivo*

memiliki daya kecambah rendah, yaitu kurang dari 1%, sehingga perlu ditanam secara aseptis dalam botol kultur.

Pertumbuhan anggrek dalam botol dimulai dari tebar biji hingga siap aklimatisasi membutuhkan waktu kurang lebih 1 tahun. Pertumbuhan bibit anggrek dalam botol dipengaruhi oleh beberapa faktor yakni sumber eksplan, sterilisasi dan komposisi media yang digunakan. Yusnita (2003), menyatakan bahwa salah satu faktor penting dalam mempercepat laju pertumbuhan anggrek adalah komposisi media yang digunakan. Hendaryono dan Ari (1994), menyatakan bahwa media tumbuh kultur jaringan sangat besar pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan perkembangan eksplan serta kualitas bibit yang dihasilkan. Berkaitan dengan komposisi media tumbuh, permasalahan yang sering dihadapi dalam perbanyakan bibit anggrek secara kultur jaringan adalah lamanya laju pertumbuhan bibit anggrek setelah dilakukan beberapa kali subkultur. Selain itu, seringkali juga terjadi

ketidakseragaman ukuran bibit anggrek sehingga kualitas bibit rendah dan proses aklimatisasi menjadi terhambat.

Media kultur jaringan yang baik adalah media yang mengandung unsur hara lengkap sesuai kebutuhan untuk pertumbuhan bibit. Widiastoety dan Purbadi (2003), dalam penelitiannya menggunakan media kultur buatan Vacin and Went (VW) pada budidaya anggrek dalam botol. Selain menggunakan media VW, beberapa jenis anggrek membutuhkan bahan tambahan lain berupa vitamin, ZPT dan bahan organik. Menurut Hartati (2010), zat pengatur tumbuh berupa atonik yang diberikan pada media kultur anggrek dengan konsentrasi 1 mL/L mampu menghasilkan pertambahan jumlah daun paling banyak dalam planlet anggrek dibandingkan tanpa atonik. Salah satu bahan alami yang dapat ditambahkan pada media kultur adalah air kelapa. Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan oleh Katuuk (2000), pemberian air kelapa dengan dosis 250 mL/L dapat mempercepat perkecambahan biji anggrek macan.

Bibit anggrek botol sebelum siap aklimatisasi memerlukan beberapa kali subkultur pada beberapa media tanam yang berbeda. Keberhasilan subkultur bibit anggrek dalam meningkatkan pertumbuhannya juga bergantung pada teknik kultur yang digunakan. Menurut George dan Sherrington, (1984) dalam Hutami (2009), menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman dalam kultur cair sel lebih cepat dibandingkan kultur kalus serta lebih mudah dikontrol dengan pergantian maupun penambahan media. Berdasarkan kajian yang telah dibahas, dipandang perlu untuk dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mendapatkan komposisi media yang sesuai.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2017 sampai dengan Juli 2017, bertempat di Laboratorium Agoteknopark Universitas Jember. Alat dan bahan meliputi Alat standart kultur jaringan, *Laminar Air Flow* (LAF), timbangan digital, pH meter dan *shaker*. Bahan tanam berupa PLB anggrek *Dendrobium* sp. pada fase *shootlike bodies* kode 609 dari persilangan antara *D. tiger twist/taurinum* dengan *D. lasianthera* yang diperoleh dari DD Orchid Nursery Malang, kentang, air kelapa muda, agar-agar, pupuk daun (gandasil), gula pasir, minyak ikan, vitamin B1, atonik, pisang ambon, arang aktif, Ca_3PO_4 , KNO_3 , $(NH_4)_2 SO_4$, $MgSO_4$, Fe Tartat, $MnSO_4$, dan KH_2PO_4 .

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian dilakukan pada III terdiri dari 5 ulangan. menggunakan media padat yakni media VW yang telah dimodifikasi. Prosedur pelaksanaan adalah sebagai berikut:

Pembuatan Media Padat. Mengambil larutan stok untuk media VW, menimbang gula sebanyak 30 g, agar-agar 7-8 g, pupuk daun gandasil 2 g, minyak ikan 2 ml, vitamin B1 1,5 ml, air kelapa 200 ml, air rebusan kentang 100 ml, pisang yang telah dihaluskan 100 g dan arang aktif 2 g. Semua bahan ditimbang sebanyak 4 kali kemudian ditambahkan atonik sesuai perlakuan yakni 0 ml, 0,5 ml, 1 ml dan 1,5 ml. Menambahkan aquadest pada masing-masing perlakuan hingga volume mencapai 1 liter. Mengukur pH media menggunakan pH meter yakni sekitar 5.5-5.8. Memanaskan media hingga mendidih kemudian memasukan ke dalam botol kultur sebanyak 75 ml tiap botol. Botol yang telah diisi media selanjutnya disterilisasi menggunakan autoclave selama kurang lebih 20 menit dengan suhu $121^{\circ}C$ dan tekanan 15 psi.

Pemindahan Planlet. Pemindahan plantlet ke media padat berdasarkan pada kriteria yang telah ditentukan. Pemindahan planlet diawali dengan menyaring planlet yang terdapat dalam media cair, kemudian mulai menanamnya pada media padat. Satu botol kultur media padat diisi sebanyak 30 planlet anggrek yang ukurannya seragam.

Variabel pengamatan. Variabel pengamatan meliputi tahap III tinggi planlet, jumlah daun dan jumlah akar planlet.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

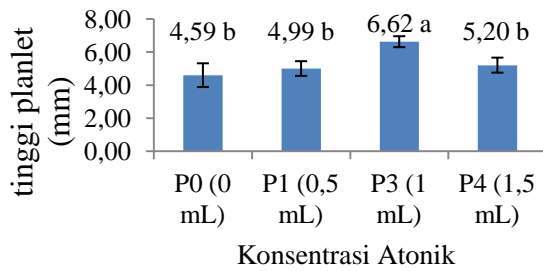
Tabel 1. Rangkuman Nilai F-hitung Variabel Pengamatan Tahap II

No	Variabel Pengamatan	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%
1	Tinggi Planlet	15,09**	3,24	5,29
2	Jumlah Daun	7,77**	3,24	5,29
3	Jumlah Akar	3,27*	3,24	5,29

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata * = berbeda nyata

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa variabel pengamatan tinggi planlet dan jumlah daun berbeda sangat nyata.

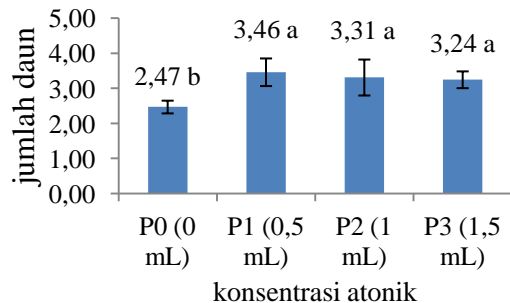
Tinggi Planlet Tahap III (mm)



Gambar 1. Rata-rata Tinggi Planlet Tahap III (mm)

Rata-rata tinggi planlet menunjukkan hasil berbeda sangat nyata. Variabel pengamatan tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan 1 ml atonik (P3) yakni sebesar 6,62 mm. Tinggi terendah adalah pada perlakuan 0 mL atonik (P0) yakni sebesar 4,59 mm. Perlakuan 0,5 mL atonik (P1) menghasilkan tinggi planlet sebesar 4,99 mm dan perlakuan 1,5 mL atonik (P4) menghasilkan tinggi 5,20 mm. Konsentrasi zat pengatur tumbuh atonik pada tinggi planlet menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata. Penambahan 1 mL atonik dapat meningkatkan tinggi planlet lebih cepat dibandingkan perlakuan lain dan kontrol. Hal ini terjadi diduga pada konsentrasi 1 mL atonik merupakan konsentrasi yang optimal yang berfungsi untuk meningkatkan tinggi planlet angrek *Dendrobium sp.* Menurut Trisna dkk. (2013), zat pengatur tumbuh menembus jaringan tanaman dan dapat memacu aktifitas auksin yang terdapat dalam tanaman. Tanaman dapat tumbuh dengan baik oleh karena adanya pemberian atonik yang bersifat aktif merangsang seluruh jaringan tumbuhan dan langsung melalui akar, batang dan daun. Adanya zat pengatur tumbuh secara eksogen dalam tubuh tanaman dapat memacu proses pertumbuhan tinggi.

Jumlah Daun Planlet

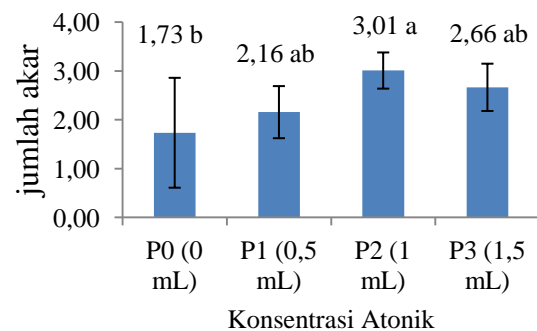


Gambar 2. Rata-rata Jumlah Daun Planlet

Berdasarkan gambar 2 rata-rata jumlah daun berbeda sangat nyata antara perlakuan P0 dengan perlakuan P1, P2 dan P3, akan tetapi tidak berbeda nyata antar perlakuan P1, P2 maupun P3. Jumlah daun planlet paling banyak adalah pada perlakuan P1

(0,5 mL atonik) yakni sebesar 3,46. Kemudian jumlah pada perlakuan P2 (1 mL atonik) yakni 3,31 dan disusul oleh perlakuan P3 (1,5 atonik) yakni 3,24, sementara itu perlakuan paling sedikit jumlah daunnya adalah pada perlakuan P0 (0 mL atonik) sebagai kontrol yakni 2,47. Perlakuan 1 mL atonik menghasilkan panjang daun paling tinggi. Hasil ini berbeda tidak nyata dengan perlakuan 0,5 ml atonik. Hal ini terjadi diduga karena rentang konsentrasi atonik yang terlalu sedikit yakni hanya selisih 0,5 saja, sehingga memunculkan hasil yang tidak berbeda nyata. Sementara itu pada perlakuan 1,5 mL atonik mengasilkan jumlah daun yang lebih rendah meskipun berbeda tidak nyata. Atonik merupakan zat pengatur tumbuh golongan auksin yang dapat memacu terjadinya pembelahan sel. Menurut harun Al Rasyid (1985), dalam Aisyah dkk. (2016), menyatakan bahwa setiap tanaman yang akan dipacu pertumbuhannya menggunakan zat pengatur tumbuh akan merepon rangsangan dengan berbeda-beda. Konsentrasi yang terlalu rendah menyebabkan zat pengatur tumbuh kurang berperan sebagaimana mestinya, sedangkan pada konsentrasi yang terlalu tinggi dapat bersifat racun bagi tanaman. Kondisi planlet angrek pada konsentrasi 1,5 mL atonik menghasilkan jumlah daun yang lebih rendah, hal ini diduga karena terjadi akumulasi hormon auksin pada media yang juga bersumber dari air kelapa dan bahan organik lain pada media, sehingga justru menghambat pertumbuhan sel-sel planlet.

Jumlah Akar Planlet



Gambar 3. Rata-rata Jumlah Akar

Berdasarkan gambar 4 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah akar berbeda nyata antara perlakuan P0 dan P2, sementara itu berbeda tidak nyata antara P0 dengan P1 dan P3. Jumlah akar pada P0 yakni 1,73, P1 2,16, P2 3,01 dan P3 2,66. Perlakuan 1 mL atonik menghasilkan jumlah akar paling baik. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Anada (2011), kadar atonik 1 mL/ L dapat meningkatkan penyerapan unsur hara melalui akar. Penyerapan unsur hara yang tinggi selanjutnya akan meningkatkan akumulasi

asimilat pada rimpang. Keberadaan auksin pada zat pengatur tumbuh atonik dapat merangsang dan mempercepat keluar dan tumbuhnya akar. Aisyah (2016), menambahkan bahwa zat pengatur tumbuh atonik bersifat mendorong pertumbuhan tanaman dan dapat langsung merespon melalui akar, batang dan daun. Terbentuknya sel-sel akar, secara otomatis akan berpengaruh terhadap jumlah dan panjang akar. Lestari (2011), dalam Trisna (2013), menyatakan bahwa zat pengatur tumbuh atonik mudah terserap oleh sel serta mempercepat perkecambahan dan perakaran dengan konsentrasi yang sesuai dan menurut penelitian Anada (2011), konsentrasi tersebut sebesar 1 mL atonik. Berikut adalah gambaran umum planlet yang dihasilkan pada tahap III.

IV. KESIMPULAN

Atonik 1 mL/L merupakan konsentrasi yang terbaik untuk menghasilkan tinggi dan jumlah daun optimal bibit anggrek *Dendrobium* sp. pada media pendewasaan tahap III.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada dosen pembimbing utama Dr. Ir. Parawita Dewanti, MP. dan dan semua pihak yang telah membantu menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aisyah, S., M. Mardhiansyah dan T. Arlita. 2016. Aplikasi Berbagai Jenis Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) terhadap Pertumbuhan Semai Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.). *Jom Faperta*, 3(1): 1-8.
- [2] Amalia, R., T. Nurhidayati dan S. Nurfadilah. 2013. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Vitamin terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Biji *Dendrobium laxiflorum* J.J Smith secara *In Vitro*. *Sains dan Seni Pomits*, 1(1): 1-6.
- [3] Anada, P., Sri. M dan Sriyanto. W. 2011. Pengaruh Kadar Atonik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Jenis Jahe (*Zingiber Officinale* Roscoe). Penelitian Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- [4] Bey, Y., W. Syafii, dan N. Ngatifah. 2006. Pengaruh Pemberian Giberelin pada Media Vacint dan Went terhadap Perkecambahan Biji Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis* BL) Secara *In Vitro*. *Biogenesis*, 14(1): 15-21..
- [5] Gunawan, L.W. 2002. *Budidaya Anggrek*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- [6] Hartati. 2010. Pengaruh Macam Ekstrak Bahan Organik dan Zpt terhadap Pertumbuhan Planlet

- Anggrek Hasil Persilangan pada Media Kultur. *Cakra Tani*, 25(1): 101-105.
- [7] Hendaryono, D. P. S. dan A. Wijayani. 1994. *Teknik Kultur Jaringan*. Kanisius: Yogyakarta.
 - [8] Hutami, S. 2009. Tinjauan Penggunaan Cair Sel dalam Kultur *In Vitro*. *AgoBiogen*. 5(2): 84-92.
 - [9] Katuuk, J. R. P. 2000. Aplikasi Mikropropagasi Anggrek Macan (*G. matohyllum Scriptum*). *Penelitian IKIP Manado*, 1(4): 290-298.
 - [10] Purwanto, A.S.D. Purwantono, dan S. Mardin. Modifikasi Media MS dan Perlakuan Penambahan Air Kelapa untuk Menumbuhkan Eksplan Tanaman Kentang. *Agrin*, 11(1): 36-42.
 - [11] Salisbury, F.B. dan Ross. 1993. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3*. Terjemahan oleh Lukman dan Sumaryono. ITB: Bandung.
 - [12] Salman, M.N. 2002. Establishment of Callus and Cell Cation Cultures from *Gypsophilla paniculata* Leaf Segments and Study of the Attachment of Host Cells by Eerwinia Herbicola Pv. *Gypsophillae*. *Plant Cell, Tiss. Org. Cult.* 69(2):189-196.
 - [13] Trisna. N., H. Umar dan Irmasari. 2013. Pengaruh Berbagai Jenis Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Stump Jati (*Tectona grandis L.S.*). *Warta Rimba*, 1(1): 1-9.
 - [14] Widiastoety, D. dan S. Kartikaningum. 2003. Pemanfaatan Ekstrak Ragi dalam Kultur *In Vitro* Plantlet Media Anggrek. *Hort*, 13(2): 83-86.
 - [15] Yusnita, 2003. *Kultur Jaringan Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien*. Agomedia Pustaka: Jakarta.

Alat Bantu Ramah Lingkungan Dengan Suara Untuk Ikan Pelagis Kecil

Environmentally Friendly Tools with Sounds for Small Pelagic Fish

Hasmawati^{1*)}, Muhammad Aras²⁾, Muhammad Sulaiman³⁾, Anwar⁴⁾, Syarifuddin⁵⁾
^{1,2,3,4,5} Jurusan Penangkapan Ikan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkep
Email : hamawati.politani@gmail.com

Abstract

The development of fish calling device, particularly in the liftnet fisheries, is directed to find more effective and efficient fishing tools to improve catches and be environmentally friendly. The use of sound fishing aids has never been used by fishermen liftnet in South Sulawesi.

The expected knowledge is to make a voice calling aids, especially small pelagic fish. In this study, the observed aspects: the percentage of catches produced by three types of sound and analyzing the catch results in relation to Gonade Maturity Level to see environmental friendliness.

The making of a fish-calling device with waterproof sound was made in simulation and navigation workshop of Pangkep State Polytechnic of Agriculture, then it is operated in the waters of Barru District - Strait of Makassar, with a lift net in June - July 2018.

The results showed the type of sound I was very good for *Stelophorus sp* with the percentage of Gonade Maturity Level I was 93%, sound II was very good to be used *Sardinella sp* with the percentage of Gonade Maturity Level IV 12% and Gonade Maturity Level V 93% , while the sound III was very suitable to attract the attention of mackerel (*Rastrelliger sp*) the percentage of *Gonade Maturity Level IV* is 73% and *Gonade Maturity Level V* is 27%, but it should be used after July (after spawning).

Keywords : fish-calling device, lifnet, sounds, Gonade Maturity

I. PENDAHULUAN

Pengembangan alat pemanggil ikan khususnya pada perikanan bagan (*liftnet*) dilakukan untuk mencari alat bantu penangkapan ikan yang lebih efektif dan efisien dalam meningkatkan hasil tangkapan serta lebih ramah lingkungan. Penggunaan alat bantu penangkapan ikan dengan suara belum pernah digunakan nelayan bagan di Sulawesi Selatan. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang alat bantu penangkapan ikan dengan suara, karena alat bantu yang digunakan nelayan di Sulawesi Selatan sekarang ini menggunakan lampu merkuri dengan daya yang sangat besar.

Penelitian tentang pemanfaatan alat bantu penangkapan ikan dengan suara khususnya untuk pemanggil ikan pelagis kecil sangatlah kurang. Penelitian alat bantu pemanggil ikan yang banyak dilakukan untuk perikanan pelagis besar dan demersal.

Penelitian tentang pemanggil ikan sudah dilakukan peneliti IPB yakni seperti

Yusfiyandayani dkk (2014) tentang penggunaan rumpon elektronik yang menggunakan suara untuk memanggil ikan pelagis besar, sehingga yang tertarik ke rumpon hanya ikan pelagis besar yang layak tangkap. Hartono dkk (2004) meneliti tentang studia awal karakteristik suara lumba-lumba hidung botol (*Tursiops truncates*). Waristriatmaja dkk (2004) melakukan penelitian tentang studi karakteristik suara stridulasi pada tingkah laku makan ikan kerapu macan (*Ephinephelus fuscoguttatus*) dalam kondisi terkontrol. Cahyadi (2004) meneliti tentang alat pemanggil ikan di sekitar terumbu karang. Ly (1990) bahwa pembuatan perangkat elektronik untuk menarik perhatian ikan predator yang besar dengan resonansi suara yang lebih besar sehingga dapat menarik perhatian ikan yang lebih jauh. Morisaka *et al.* (2005) menganalisis suara lumba-lumba untuk mengkategorikan mereka berdasarkan perubahan pola suara Interclick (ICI) dan perilaku lumba-lumba untuk menyimpulkan fungsi dari suara yang

dikeluarkan. Semua penelitian di atas tidak satupun yang meneliti secara khusus alat pemanggil ikan pelagis kecil. Penelitian pendahuluan tentang frekuensi dan warna suara yang dikeluarkan ikan pelagis kecil telah dilaksanakan oleh Sulaiman dkk (2017) dan diperoleh 8 jenis suara yang dapat digunakan sebagai sumber suara alat bantu penangkapan ikan menggunakan suara.

Pengetahuan yang diharapkan yaitu membuat alat bantu pemanggil ikan dengan suara, khususnya ikan pelagis kecil, sehingga dapat meningkatkan hasil tangkapan dan menjadikan bagan lebih ramah lingkungan. Dalam penelitian ini aspek yang diamati: persentase dari hasil tangkapan yang dihasilkan oleh tiga jenis suara dan menganalisis hasil tangkapan hubungannya dengan tkg utnuk melihat keramahan lingkungan.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan metode *experimental fishing* melalui penggunaan alat pemanggil ikan dengan suara pada alat tangkap bagan. Pembuatan alat bantu penangkapan ikan dengan suara yang kedap air dilakukan untuk memanggil ikan pelagis kecil yang ada di dalam perairan agar berkumpul di *catchable area*. Pembuatan alat batu suara dilakukan di Workshop Simulasi dan Navigasi Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.



Gambar 1. Alat bantu pemanggil ikan dengan suara yang digunakan selama penelitian

Proses pemanggilan suara ikan dilakukan di perairan Kabupaten Barru – Selat Makassar, Sulawesi Selatan dengan menggunakan alat tangkap bagan perahu. Penelitian dilaksanakan selama 2 bulan dari bulan Juni sampai Juli 2018. Bagan yang digunakan dalam

penelitian ini adalah bagan yang berada di Kabupaten Barru yang dikenal sebagai bagan pete-pete oleh nelayan di Sulawesi Selatan yang telah dilengkapi lampu sebagai alat bantu penangkapan ikan dilengkapi dengan GPSMAP 168 Sounder (IEC 60529 IPX7, frekuensi 50 dan 200 kHz). Bagan ini juga dilengkapi dengan alat pemanggil ikan dengan menggunakan suara yang pada pengoperasiaanya di celupkan ke dalam perairan sedalam kurang lebih 1 meter. Alat bantu ini di letakkan sedemikian rupa sehingga diharapkan dapat memanggil kawanan ikan yang jarak jangkauannya lebih jauh dari lampu.



Gambar 2 Bagan apung (bagan pete-pete) yang digunakan selama penelitian

Data hasil tangkapan di sortir menurut jenis, di timbang dan selanjutnya di dianalisis persentase jenis hasil tangkapan dari tiga jenis suara yang digunakan. Hasil persentase jenis hasil tangkapan dapat digunakan untuk melihat jenis suara yang terbaik untuk digunakan memanggil ikan pelagis kecil yang diinginkan atau sesuai musim di suatu perairan.

Persentase komposisi jenis hasil tangkapan selama penelitian dihitung dengan menggunakan rumus:

$$p = \frac{n1}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

p = persentase satu jenis ikan yang tertangkap

$n1$ = berat satu jenis ikan setiap kali sampling (kg)

N = berat total tangkapan setiap kali hauling (kg)

Tingkat keramahan lingkungan dilakukan berdasarkan kriteria dari Effendie (2002) seperti dengan pengamatan tingkat kematangan gonad pada Tabel 1 Berikut ini : (TKG) yang dilakukan secara mikroskopik

Tabel 1. Ciri-ciri morfologi kematangan gonad ikan betina dan jantan

TKG	Tingkat Kematangan	Deskripsi
I	Belum matang, dara (<i>Immature</i>)	Ovari dan testis kecil, ukuran hingga $\frac{1}{2}$ dari panjang rongga badan. Ovari berwarna kemerahan jernih (<i>translucent</i>), testis keputih-putihan. Butiran telur (ova) tidak nampak.
II	Perkembangan (<i>Maturing</i>)	Ovari dari testis sekitar $\frac{1}{2}$ dari panjang rongga badan Ovari merah-range, <i>translucent</i> , testis putih, kira-kira simetris. Butiran telur tidak nampak dengan mata telanjang.
III	Pematangan (<i>Ripening</i>)	Ovari dan testis sekitar $\frac{2}{3}$ dari panjang rongga badan, Ovari kuning-orang, nampak butiran telur, testis putih krem. Ovari dengan pembuluh darah di permukaannya. Belum ada telur-telur yang transparan atau translucent, telur masih gelap.
IV	Matang, <i>mature</i> (<i>Ripe</i>)	Ovari dan testis kira-kira $\frac{2}{3}$ sampai memenuhi rongga badan Ovari berwarna orange-pink dengan pembuluh-pembuluh darah dipermukaannya. Terlihat telur-telur besar, transparan, telur-telur matang (<i>ripe</i>). Testis putih-krem, lunak.
V	Mijah, Salin (<i>Spent</i>)	Ovari dan testis menyusut hingga $\frac{1}{2}$ dari rongga badan. Dinding tebal. Didalam ovari mungkin masih tersisa telur-telur gelap dan matang yang mengalami desintegrasi akibat penyerapan, gelap atau <i>translucent</i> . Testis lembek.

Sumber : Effendie (2002)

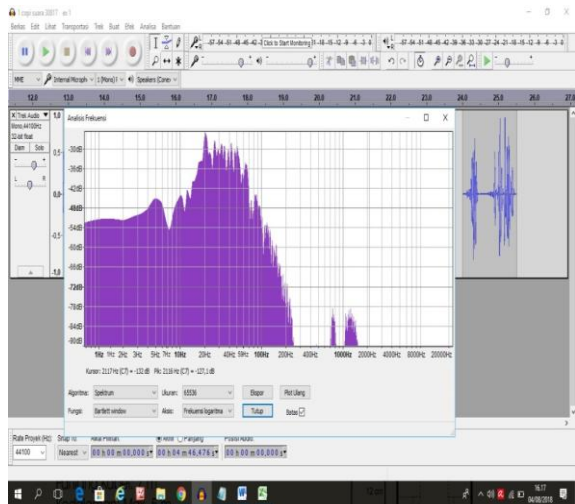
HASIL DAN PEMBAHASAN

Frekuensi suara yang digunakan selama penelitian

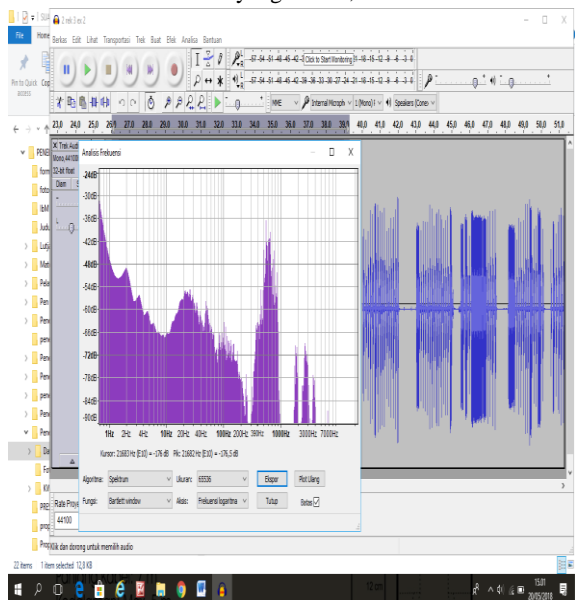
Penelitian ikan pelagis kecil termasuk penelitian yang sangat sulit. Hal ini disebabkan ikan pelagis kecil adalah ikan yang memperoleh oksigen dengan cara berenang karena ikan pelagis kecil mempunyai operculum yang kaku sehingga tidak mampu memompa air masuk ke mulut untuk mendapatkan oksigen. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan di lapangan karena sangat sulit untuk menempatkan ikan pelagis kecil di dalam laboratorium.

Suara yang digunakan selama penelitian menggunakan suara 1 dengan frekuensi dari 0,67 Hz; tingkatan (amplitude) -63,08 dB sampai 22, 05 KHz dengan tingkatan (amplitude) -204,70 dB dengan timbre seperti pada Gambar 1. Suara 2

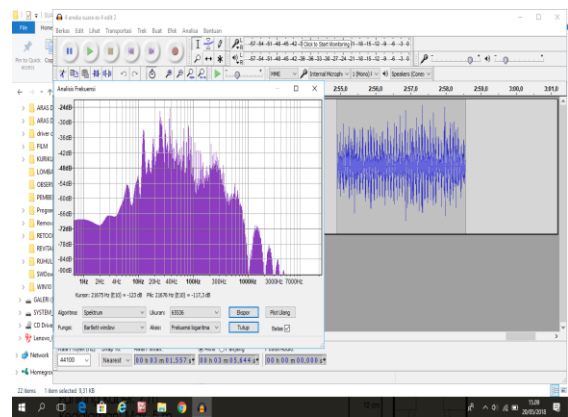
dengan frekuensi dari 0,67 Hz; tingkatan (amplitude) -31,19 Db sampai 22, 05 KHz dengan tingkatan (amplitude) -174,88 dB dengan timbre seperti pada Gambar 2. Suara 2 dengan frekuensi dari 0,67 Hz; tingkatan (amplitude) -68,51 dB sampai 22, 05 KHz dengan tingkatan (amplitude) -124,45 dB dengan timbre seperti pada Gambar 3. Hal ini sesuai dengan apa yang dibuktikan oleh Nikonorov (1975) bahwa ikan dan hewan air lainnya memancarkan suara pada suatu kisaran yang luas. Ikan-ikan berkomunikasi melalui signal suara yang dihasilkan oleh apparatus suara khusus, sedangkan ikan yang tidak memiliki signal suara akan menghasilkan suara insidental suara riak sewaktu beruaya atau melepaskan gas gelembung dari gelembung renang.



Gambar 3. Jenis suara 1 dengan Frekuensi suara dan timbre (warna suara) yang digunakan selama penelitian
Sumber : Data Primer yang diolah,2018



Gambar 4. Jenis suara 2 dengan Frekuensi suara dan timbre (warna suara) yang digunakan selama penelitian
Sumber : Data Primer yang diolah,2018



Gambar 5. Jenis suara 3 dengan Frekuensi suara dan timbre (warna suara) yang digunakan selama penelitian
Sumber : Data Primer yang diolah,2018

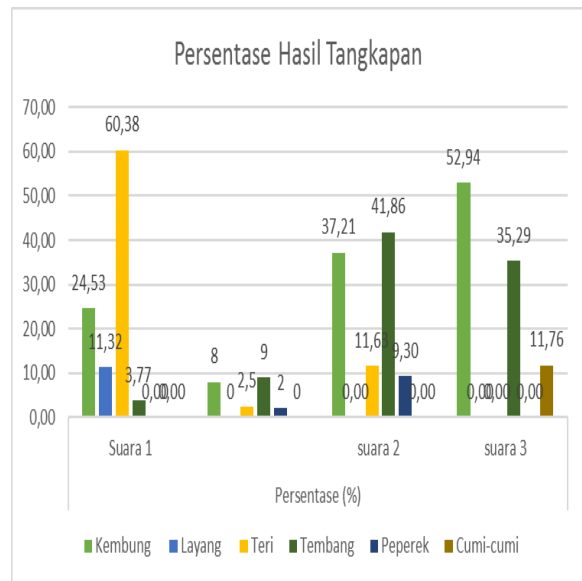
Persentase hasil tangkapan

Persentase hasil tangkapan yang diperoleh selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 6.

Tabel 1. Persentase hasil tangkapan 3 jenis suara yang dilakukan selama penelitian

Jenis ikan	Persentase (%)		
	Suara 1	suara 2	suara 3
Kembung (<i>Rastrelliger sp</i>)	24.53	37.21	52.94
Layang (<i>Decapterus sp</i>)	11.32	0.00	0.00
Teri (<i>Stelophorus sp</i>)	60.38	11.63	0.00
Tembang (<i>Sardinella sp</i>)	3.77	41.86	35.29
Peperek (<i>Leiognathidae sp</i>)	0.00	9.40	0.00
Cumi-cumi (<i>Loligo sp</i>)	0.00	0.00	11.76
Jumlah	100	100	100

Sumber : Data Primer yang diolah,2018



Gambar 6 Grafik persentase hasil tangkapan selama penelitian

Sumber : Data Primer yang diolah,2018

Data di atas memperlihatkan bahwa frekuensi yang digunakan setiap suara adalah sama. Perbedaan yang ada hanya pada amplitude dan timbre atau jenis suara yang dikeluarkan oleh setiap kawanan ikan yang digunakan sebagai sumber suara alat bantu penangkapan ikan yang digunakan. Menurut Beauchamp and Duffy (2011) bahwa frekuensi

tercipta oleh seberapa banyak siklus terjadi dalam setiap detik, biasanya disebut dalam satuan yang disebut hertz (Hz). Frekuensi yang dapat didengar oleh manusia berkisar antara 20 Hz sampai 20 KHz, selanjutnya dikatakan pula bahwa amplitude istilah teknis untuk menjelaskan tekanan suara yang disebut decibel preassure level (dB level) yang berpengaruh pada volume suara, serta timbre atau warna suara bahwa setiap sumber suara yang dihasilkan tersebut memiliki bentuk yang berbeda-beda yang diakibatkan dari berbagai pergerakan gelombang suara. Variasi timbre merupakan factor penting ketika mengidentifikasi suara apa yang akan dibutuhkan untuk suatu objek.

Data di atas juga memperlihatkan bahwa persentase suara 1 sangat baik digunakan untuk mengumpulkan ikan ikan teri. Suara 2 sangat baik digunakan untuk menangkap ikan tembang, sedangkan suara tiga sangat baik digunakan untuk menangkap ikan kembung.

Penggunaan alat bantu penangkapan ikan dalam pengoperasiaannya juga perlu memperhatikan musim ikan di suatu perairan. Hal ini agar penyesuaian alat bantu penangkapan dengan suara dapat maksimal sesuai dengan musim ikan di suatu perairan. Perlu diingat bahwa alat bantu pemanggil ikan akan efektif dan efisien jika di perairan tersebut terdapat jenis ikan yang menyenangi suara yang digunakan.

Tingkat kematangan Gonad

Dari hasil penelitian (Bulan Juni – Juli 2018) dari ketiga jenis suara yang digunakan, hasil tangkapan terbanyak untuk suara I yaitu ikan teri (*Stelophorus sp*) yang memiliki tingkat kematangan gonad (TKG) I dengan persentase sebesar 93 % dari total sampel dengan ukuran panjang rata-rata 77,95 mm yang diduga telah memijah hal ini di perkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Sudirman *et al.*, (2004), menunjukkan bahwa pada ikan teri (*S. Insularis*) telah matang gonad pada ukuran 55mm dan telah memijah pada ukuran 65mm, penelitian lain yang telah dilakukan Dewanti *et al.*, (2014), menunjukkan ukuran ikan Teri pertama kali matang gonad adalah 60,67 mm. Untuk suara II ikan yang banyak tertangkap adalah ikan tembang (*Sardinella sp*) dengan tingkat kematangan Gonad (TKG) IV sebesar 12% dan TKG V 93 %, sedangkan untuk suara III ikan yang dominan tertangkap adalah ikan kembung (*Rastrelliger sp*) dengan persentase tingkat kematangan gonad (TKG)

IV sebesar 73% dari dan TKG V sebesar 27 % dari total sampel. Dengan melihat hasil tersebut maka dapat dikatakan bahwa untuk penggunaan alat bantu suara I dan II pada bulan Juni – Juli sangat cocok digunakan pada alat tangkap bangsan namun untuk penggunaan alat bantu suara III disarankan untuk tidak menggunakan pada Bulan tersebut karena ikan-ikan yang tertangkap belum selesai memijah, hal ini sesuai dengan pendapat Arrafi *et al.*(2016) menemukan dua puncak pemijahan di perairan bagian barat Aceh yakni pada bulan Januari-Maret dan Juli-Oktober. Cara pemijahan yang sama juga ditemukan oleh Oktaviani *et al.*, (2014) di Teluk Mayalibit yang menemukan puncak pemijahan ikan kembung lelaki pada bulan September - November dengan periode penelitian berbeda dari penelitian ini. Zaki *et al.* (2016) menemukan dua puncak pemijahan di pantai Mahout laut Arabia yaitu pada bulan September-Oktober dan Desember-April. Sementara itu Koido & Suzuki (1989) dan Schaefer (1987) menyatakan menemukan periode pemijahan yang berbeda-beda pada setiap lokasi penelitian disebabkan periode sampling, kondisi lingkungan terkait ketersediaan makanan, dan aktifitas penangkapan. Pola pemijahan seperti ini sangat memungkinkan ikan kembung selalu tersedia di alam, sepanjang pengelolaannya mengacu kepada aspek reproduksinya. Abdussamad *et al.* (2006) menyatakan bahwa fase perkembangan kematangan gonad terjadi sepanjang tahun dan mengasumsikan ikan memijah sepanjang tahun.

KESIMPULAN DAN SARAN

Frekuensi suara yang digunakan sebagai sumber suara alat bantu penangkapan berkisar antara 0,67 Hz sampai 22,05 KHz dengan kisaran Jenis suara I -63,08 dB sampai -204,70 dB sangat baik digunakan sebagai alat bantu penangkapan ikan untuk ikan teri (*Stelophorus sp*) dengan persentase TKG I sebesar 93 % pada suatu perairan, suara II dengan kisaran -31,19 dB sampai -204,88 dB sangat baik digunakan untuk menarik ikan Tembang (*Sardinella sp*) dengan persentase (TKG) IV sebesar 12% dan TKG V 93 %, sedangkan suara III kisaran -68,51 dB sampai -124,45 dB sangat cocok digunakan untuk menarik perhatian ikan kembung (*Rastrelliger sp*) persentase TKG IV sebesar 73% dari dan TKG V sebesar 27 % tetapi sebaiknya digunakan setelah Bulan Juli (setelah ikan memijah)

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdussamad EM, Kasim HM, Achayya P. 2006. Fishery and population characteristics of Indian mackerel, *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier) at Kakinada. *Indian Journal of Fisheries*, 53(1): 77-83.
- [2] Arrafi M, Ambak A, Rumeaida P, Muchlisin ZA. 2016. Biology of Indian mackerel, *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier, 1817) in the Western Waters of Aceh. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 15(3): 957-972.
- [3] Beauchamp, D. A., & Duffy, E. J. (2011). Stage-specific growth and survival during early marine life of Puget Sound Chinook salmon in the context of temporal-spatial environmental conditions and trophic interactions. Final report to the Pacific Salmon Commission, Pacific Salmon Commission.
- [4] Dewanti Nur O R, Ghofar, Saputra. 2014. Beberapa Aspek Biologi Ikan Teri (*Stolephorus Devisi*) Yang Tertangkap Payang Di Perairan Kabupaten Pemalang. *Journal of Management Of Aquatic Resources* Volume 3 (4) : 102 -111
- [5] Effendie M I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 163 hlm.
- [6] Hartono, C., Jaya, I. dan Marhaeni, B. 2004. Studi awal tentang karakteristik suara lumba-lumba hidung botol (*Tursiops truncatus*). *MARITEK Jur. Tek. Perikanan dan Kelautan*, Vol. 4(1): 59-69.
- [7] Koido T, Suzuki Z. 1989. Main spawning season of yellowfin tuna, *Thunnus albacares*, in the western tropical Pacific Ocean based on the gonad index. *Bulletin Far Seas Fisheries Research Laboratory*, 26(2): 153-164.
- [8] Ly BT. 1990. "4951410 Electronic fish attractor with acoustic sounder." *Marine Pollution Bulletin* 21(12): 606.
- [9] Morisaka T, Shinohara M, Nakahara F, Akamatsu T. 2005. "Effects of ambient noise on the whistles of Indo-Pacific bottlenose dolphin populations." *Journal of Mammalogy* 86(3): 541-546.
- [10] Nikonorov, I.V., 1975. Interactions of Fishing Gear with Fish Aggregations. Israeli Program for Scientific Translations, Jerusalem, 2 16 pp.
- [11] Oktaviani D, Supriatna J, Erdmann MV, Abinawanto. 2014. Maturity stage of Indian mackerel *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier, 1816) in Mayalibit Bay, Raja Ampat, West Papua. *International Journal of Aquatic Science*, 5(1): 67-76.
- [12] Schaefer KM. 1987. Reproductive biology of black skipjack, *Euthynnus lineatus*, an eastern Pacific tuna. *Inter-American Tropical Tuna Commission*. 19 (2): 166-260.
- [13] Sudirman, M. M, Kurnia. S, Baskoro dan A, Purbayanto. 2004. Distribusi Frekuensi Panjang dan Tingkat Kematangan Gonad (TKG) Ikan Teri (*S. insularis*) yang Tertangkap pada Bagan Rambo, Kaitannya dengan Penangkapan Ikan yang Bertanggung Jawab. *Jurnal*. 14 (2): 96-103.
- [14] Sulaiman M, Aras M dan Hasmawati. 2017. Rancang bangun alat bantu penangkapan ikan pelagis kecil dengan suara (studi kasus ikan teri pada perikanan bagan). Laporan Penelitian Produk Terapan. Jurusan Penangkapan Ikan. Politeknik Pertanian Negegri Pangkajene Kepulauan.
- [15] Waristriatmaja, A., Jaya, I. dan Hestirianoto, T. 2004. Studi karakteristik suara stridulasi pada tingkah laku makan ikan kerapu macan (*Ephinephelus fuscoguttatus*) dalam kondisi terkontrol. *MARITEK Jur. Tek. Perikanan dan Kelautan*, Vol. 3(2): 19-34.
- [16] Yusfiandayani, R., Jaya, I. dan Baskoro, M S. 2014. Konstruksi dan produktivitas rumpon portable tuna di perairan Palabuhan Ratu, Jawa Barat. *J. Teknologi Perikanan dan Kelautan* 5 (2): 117-127.
- [17] Yusfiandayani R, Jaya I, Baswantara A. 2014. Pengoperasin rumpon elektronik pada alat tangkap bagan di Pulau Lancang, Kepulauan Seribu, Jakarta. *J. Teknologi Perikanan dan Kelautan* 5 (1): 75-81.
- [18] Zaki S, Jayabalan N, Al-kiyumi F, Al-kharusiL. 2016. Reproductive biology of the Indian mackerel *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier, 1816) from the Mahout coast, Sultanate of Oman. *Indian Journal of Fisheries*, 63(2): 24-32.

Perkecambahan dan Pertumbuhan Biji Anggrek Phalaenopsis pada Beberapa Kombinasi Komposisi Media dan Air Kelapa

Germination and Growth Of Phalaenopsis Orchid Seeds on Some Combinations of Media Composition and Coconut Water

Lisa Erfa¹⁾, Yuriansyah²⁾, Rizka Novi Sesanti³⁾, dan Desi Maulida⁴⁾

¹⁾⁻⁴⁾ *Budidaya Tanaman Pangan, Politeknik Negeri Lampung, Jln Soekarno Hatta-Rajabasa Bandar Lampung, Kode Pos 35142*

E-mail: lisapolinela@gmail.com

Abstract

The composition of artificial media used is one of the factors that determine the speed of germination and growth of orchid seedling in the bottle. The study aims to: 1) obtain a good combination of media composition and coconut water for the germination and growth of *Phalaenopsis amabilis* orchids protocorm; and 2) to know whether the leaf fertilizer can replace the use of MS base media in germinating the seeds and helping in the growth of *Phalaenopsis* orchids protocorm. The study was conducted from September to November 2017, at the Tissue Culture Laboratory of Politeknik Negeri Lampung. There are 9 treatment combinations tested: P1 = MS without addition of coconut water, P2 = MS plus coconut water 75 ml. l⁻¹, P3 = MS plus coconut water 150 ml. l⁻¹, P4 = Kristalon Hijau without coconut water, P5 = Kristalon Hijau plus 75 ml coconut water. l⁻¹, P6 = Kristalon Hijau plus 150 ml coconut water. l⁻¹, P7 = Growmore without coconut water, P8 = Growmore plus 75 ml coconut water. l⁻¹, and P9 = Growmore plus 150 ml of coconut water. l⁻¹. Observations were made on the time needed for the seeds to germinate and the growth speed of protocorm until they were ready to be subcultured. The results of this research showed: 1) The best media composition for the germination and growth of Phalaenopsis orchid protocorm is basic media MS with 75 ml coconut water addition. l⁻¹ followed by MS media with the addition of 150 ml of coconut water. l⁻¹; 2) Kristalon Hijau Fertilizers with the addition of coconut water 75 ml. l⁻¹ as well 150 ml. l⁻¹ can be used for germination and growing of Phalaenopsis orchid protocorm to become seedling, but with longer time needed than MS medium.

Keywords: Coconut Water, Composition Media, Germination And Growth, And Phalaenopsis Orchid Seeds

I. PENDAHULUAN

Jenis tanaman hias yang banyak disukai konsumen baik sebagai tanaman hias pot, potong, dan taman adalah Anggrek. Anggrek terdiri dari 30.000–35.000 spesies dalam 850 genus, dan menjadi salah satu famili terbesar untuk tanaman berbunga (Hossain, *et al*). Anggrek merupakan tanaman hias yang sangat prospektif untuk dikembangkan (Parnata, 2007). Kebutuhan pasar anggrek terus meningkat dari tahun ke tahun, dimana volume impor masih sangat besar dibandingkan volume ekspor (Latifah, Suhermiatin, & Ermawati, 2017). Anggrek juga memiliki nilai

ekonomi cukup tinggi dan potensial untuk dikembangkan secara komersial (Andri & Tumbuan, 2015).

Peluang pasar anggrek sangat terbuka lebar, namun hingga kini produksi belum bias memenuhi permintaan pasar. Selain permintaan anggrek yang terus meningkat, selera konsumenpun terus berkembang. Meningkatnya permintaan ini belum mampu dipenuhi oleh produsen lokal (Djaafarer, 2008). Meningkatnya permintaan anggrek tidak diimbangi dengan tumbuhnya kebun produksi (Djaafarer, 2008). Untuk memenuhi perdagangan anggrek di Indonesia baik domestik maupun ekspor

masih bergantung pada bibit impor. Menurut (Semiarti, 2012), Industri anggrek komersial di Indonesia terutama didominasi oleh anggrek-anggrek impor dari Taiwan, Singapura, dan Thailand. Hal ini sangat ironis, mengingat Indonesia memiliki banyak ragam genetik anggrek di berbagai daerah. Dilain pihak menurut Djaafarer (2008) dari segi kualitas maupun penguasaan teknis budidaya produsen lokal yang ada kalah bersaing.

Masih rendahnya produksi anggrek di Indonesia antara lain disebabkan karena budidayanya yang kurang efisien (Latifah, Suhermiatin, & Ermawati, 2017). Perlu dilakukan berbagai upaya untuk mengembangkan teknologi budidaya yang baik khususnya media-media perbanyakan anggrek *in vitro*, sehingga upaya tidak hanya dalam meningkatkan kuantitas tetapi efisiensi usahapun dapat tercapai.

Phalaenopsis sp. atau yang dikenal sebagai anggrek bulan adalah salah satu genus anggrek yang populer dan memiliki daya tarik tersendiri. Kepopuleran bunga ini karena sosok bunganya yang indah. Keragaman baik dalam warna yang dimilikinya, bentuk dan teksturnya, serta keragaman aroma yang tercium melengkapi sebutannya sebagai salah satu bunga terindah (Djaafarer, 2008). Selain itu, daya tahan bunganya yang cukup panjang menjadi faktor penyebab tingginya nilai ekonomi anggrek ini.

Untuk mengembangkan usaha anggrek termasuk *Phalaenopsis* melalui perbanyakan generatif menemui kendala, yaitu biji anggrek tidak mempunyai cadangan makanan atau memiliki cadangan makanan sedikit sekali (Yusnita, 2010). Oleh karena itu pengecambahannya perlu dilakukan dengan teknik kultur jaringan. Kultur jaringan tanaman atau kultur *in vitro* adalah teknik untuk menumbuhkan sel, jaringan, organ pada media buatan dengan kondisi aseptik dan kondisi fisik yang sesuai dalam botol kultur (George & Sherrington, 1984; Hussain, Qarshi, Nazir, & Ikram). Dengan teknik ini kecepatan biji untuk berkecambah menjadi protokorm dan tumbuh menjadi plantlet/bibit antara lain tergantung media kultur (komposisi media) yang digunakan. Menurut (George, Hall, & De Klerk, 2007), respons eksplan *in vitro* sangat dipengaruhi oleh media kultur yang digunakan. Jenis media kultur dan konsentrasi nutrisi berpengaruh terhadap kecepatan pertumbuhan *in vitro*, pemanjangan dan kualitas morfogenesisnya

(Niedz & Evens, 2007). Beberapa komposisi media dasar yang sering digunakan untuk perbanyakan anggrek dengan kultur jaringan adalah media Vacin dan Went (VW), Knudson C, (KC), atau Murashige dan Skoog (MS). Saat ini telah juga dicobakan penggunaan media pupuk daun untuk menumbuhkan protokorm anggrek pada tahap subkultur untuk menjadi menjadi plantlet. Demikian pula penggunaan air kelapa pada berbagai media kultur anggrek *in vitro* yang umumnya dengan konsentrasi 150 hingga 250 mg/l.

Lamanya waktu yang diperlukan untuk memproduksi bibit di laboratorium hingga menjadi plantlet yang siap diaklimatisasi, lebih mahal dan lebih rumitnya pembuatan media dengan menggunakan komposisi media dasar (VW, KC, atau MS), maka ingin diketahui apakah mungkin penggunaan komposisi media dasar VW, KC, atau MS dapat digantikan dengan penggunaan pupuk daun dalam mengecambahkan biji anggrek *Phalaenopsis*. Apakah perlu penambahan air kelapa dan dengan konsensentrasi berapa yang baik untuk mengecambahkan biji anggrek *Phalaenopsis*.

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) memperoleh kombinasi komposisi media dan air kelapa yang baik untuk perkecambahan dan pertumbuhan protokorm anggrek *Phalaenopsis amabilis*, dan 2) mengetahui apakah pupuk daun dapat menggantikan penggunaan media dasar MS dalam mengecambahkan biji dan menumbuhkan protokorm anggrek *Phalaenopsis*.

II. METODE PENELITIAN

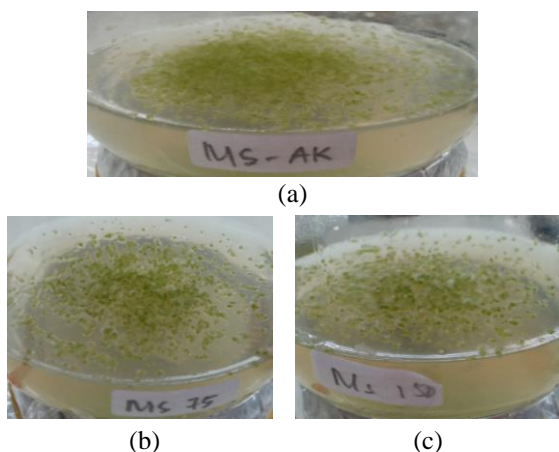
Penelitian dilaksanakan pada bulan September hingga Nopember 2017, di Laboratorium Kultur Jaringan Politeknik Negeri Lampung. Terdapat 9 kombinasi perlakuan yang dicobakan, yaitu: P1 = MS tanpa penambahan air kelapa, P2 = MS ditambah air kelapa 75 ml. l⁻¹, P3 = MS ditambah air kelapa 150 ml. l⁻¹, P4 = Kristalon Hijau tanpa air kelapa, P5 = Kristalon Hijau ditambah air kelapa 75 ml. l⁻¹, P6 = Kristalon hijau ditambah air kelapa 150 ml. l⁻¹, P7 = Growmore tanpa air kelapa, P8 = Gm ml. l⁻¹ Growmore ditambah air kelapa 75 ml. l⁻¹, dan P9 = Growmore ditambah air kelapa 150 ml. l⁻¹. Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 ulangan.

Buah anggrek *Phalaenopsis amabilis* disterilisasi dengan menggunakan bayclin (5.25% NaOCl), lalu ditabur merata pada masing-masing

media perlakuan yaitu kombinasi komposisi (MS, Kristallon hijau, atau Growmore) dengan konsentrasi air kelapa (0, 75, 150 mg. l⁻¹). Media perlakuan yang menggunakan komposisi media dasar MS dibuat dengan konsentrasi sesuai komposisi Murashige dan Skoog (1962), sedangkan pupuk daun yang diberikan pada media perlakuan sebanyak 2 g.l⁻¹. Pengaturan pH media diatur dengan penambahan asam atau basa hingga menjadi 5.7. Pengamatan dilakukan terhadap lamanya waktu yang diperlukan biji untuk berkecambah dan kecepatan pertumbuhan protokorm hingga siap disubkultur.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Biji anggrek mulai menunjukkan berkecambah 2 minggu setelah tabur (mst), yang ditandai dengan mulai terlihat warna kehijauan di permukaan media (Gambar 1). Hal ini terjadi pada media perlakuan dengan komposisi media dasar MS yang di kombinasikan dengan penambahan air kelapa baik dengan konsentrasi 75 ml. l⁻¹ maupun 150 ml. l⁻¹. Sedangkan pada media dengan komposisi media pupuk daun (kristallon hijau dan Growmore) baik yang dikombinasikan dengan penambahan air kelapa maupun tidak. Biji *Phalaenopsis* pada media perlakuan MS dengan tanpa diberi air kelapa menunjukkan umumnya biji mulai berkecambah 3 mst. Hasil pengamatan mikroskopis pada biji-biji yang membesar dan berwarna hijau menunjukkan biji telah membentuk protokorm (pertumbuhan biji pada fase 1).



Gambar 1. Protokorm anggrek *Phalaenopsis amabilis* umur 3 minggu setelah tabur (a) pada media MS tanpa air kelapa, (b) pada media MS + air kelapa 75 ml. l⁻¹, dan (c) pada media MS + air kelapa 150 ml. l⁻¹

Hasil pengamatan umur biji berkecambah menunjukkan bahwa pada perlakuan P2 (MS ditambah 75 ml. l⁻¹ air kelapa) dan P3 (MS ditambah 150 ml. l⁻¹ air kelapa) biji anggrek 100% telah berkecambah. Pada umur 2 mst (Tabel 1). Perkecambahan paling lambat terjadi pada perlakuan P7, P8, dan P9, yaitu perlakuan kombinasi komposisi media Growmore, baik tanpa air kelapa maupun dengan penambahan air kelapa. Media MS dengan penambahan air kelapa 75 ml. l⁻¹ dan 150 ml. l⁻¹ menunjukkan umur biji berkecambah lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Penambahan bahan substitusi seperti air kelapa dengan konsentrasi yang tepat pada media dasar kultur *in vitro* akan menunjang keberhasilan perbanyakan tanaman anggrek *Dendrobium*. Media MS merupakan media kultur telah secara luas digunakan (Hartmann, Kester, Davies, & Geneve, 2011) dan media MS cocok digunakan untuk perbanyakan tanaman secara *in vitro* karena memiliki kandungan garam dan nitrat yang tinggi (Taji, Kumar, & Lakshmanan, 1967). Selanjutnya penambahan air kelapa pada media kultur sangat membantu dalam menstimulir perkecambahan, mendorong pembelahan sel dan membantu pertumbuhan tunas (Mandang, 1995)

TABEL 1. UMUR BIJI BERKECAMBAH DAN PERSENTASE BIJI BERKECAMBAH DALAM BOTOL

Perlakuan	Minggu Setelah Tabur								Persentase
	2	3	4	5	6	7	8	9	
P1 : MS + 0 AK	1	3							100
P2 : MS + 75 ml/l AK	4								100
P3 : MS + 150 ml/l AK	4								100
P4 : KH + 0 AK						2	2		100
P5 : KH + 75 ml/l AK					3	1			100
P6 : KH + 150 ml/l AK					4				100
P7 : Gm + 0 AK							2*	1**	75
P8 : Gm + 75 ml/l AK						1	1*	1*	75
P9 : Gm + 150 ml/l AK							2	1*	100

Keterangan: MS Murashige dan Skoog

KH Kristalon Hijau
 Gm Growmore
 AK Air Kelapa
 ** Mati ± 70%
 * Mati 40-50%

Pada media dengan perlakuan P4 (KH dengan tanpa air kelapa), P5 (KH ditambah 75 ml. l' air kelapa), dan P6 (KH ditambah 150 ml. l' air kelapa), seluruh biji yang tabur pada media perlakuan berkecambah 100%. Namun waktu yang diperlukan untuk berkecambah lebih lama dari perlakuan yang menggunakan komposisi media dasar MS. Perkecambahan biji terjadi 4-6 mst lebih lambat dari perkecambahan pada media MS. Dengan demikian memerlukan waktu yang lebih lama untuk menumbuhkan protokorm hingga siap disubkultur (pertumbuhan fase 3). Lebih cepat dan lebih bagusnya pertumbuhan protokorm pada media MS, diduga bahwa media MS mengandung N yang lebih tinggi dibandingkan dengan media KH.

Media perlakuan yang menggunakan pupuk daun Growmore juga menunjukkan waktu berkecambah yang lebih lambat dari media perlakuan yang menggunakan pupuk kristalon hijau. Akan tetapi dengan berjalannya waktu terjadi kematian pada sebagian protokorm pada media perlakuan yang menggunakan pupuk Growmore (Gambar 2). Media perlakuan pupuk growmore tanpa air kelapa kematian protokorm mencapai 68%. Pada media perlakuan pupuk growmore ditambah 75 ml. l' air kelapa, kematian protokorm mencapai 45%, dan media Growmore ditambah air kelapa 150 ml. l' kematian protokorm mencapai 52%.



Gambar 2. Perkembangan Protokorm dan Protokorm Mati pada Media Growmore tanpa penambahan air kelapa (P7) 12 mst

Fase pertumbuhan protokorm selanjutnya memperlihatkan protokorm mulai membentuk primordia daun (memasuki fase 2) umur 7 mst pada perlakuan 2 dan 8 mst pada perlakuan 3. Jika dilihat dari kecepatan pertumbuhannya, pertumbuhan

protokorm pada media perlakuan 2 (MS ditambah 75 ml. l' air kelapa) menunjukkan hasil pertumbuhan yang lebih baik dari pertumbuhan protokorm pada media perlakuan 3 (MS ditambah 150 ml. l' air kelapa) (Gambar 3).



Gambar 3. Protokorm dengan Daun Pertama (Fase Pertumbuhan 3) pada Umur 12 mst

Pertumbuhan protokorm pada media P2 (MS ditambah 75 ml. l' air kelapa) dan P3 (MS ditambah 150 ml air kelapa) telah memasuki fase 3 yaitu protokorm telah membentuk daun pertama dari umur 9 minggu. Pada umur 12 mst protokorm telah membentuk daun 100% pada media P2, dan 85% pada media P3. Sedangkan pada media P1, hanya 43% protokorm yang telah membentuk daun pertama (fase 3) 57% protokorm baru terbentuk primordia daun. Jika dilihat dari ukuran daun yang terbentuk pada protokorm, daun protokorm pada media P1 (MS tanpa air kelapa) yang paling kecil yaitu rata-rata panjang daun 5 mm lebar daun 3 mm, pada media P2 (MS ditambah 75 ml/l air kelapa) rata-rata panjang daun 15 mm lebar daun 5.5 mm, dan pada media P3 (MS ditambah 150 ml/l air kelapa) rata panjang daun 12 mm lebar 5 mm. Dengan demikian media perlakuan P2 memberikan hasil pertumbuhan yang lebih baik. Selain itu jika dilihat dari vigornya, protokorm pada media P2 menunjukkan vigor protokorm yang lebih baik dengan warna yang lebih hijau (Gambar 3). Hal ini sejalan dengan (Baque, Shin, Elshari, Lee, & Paek, 2011) yang menyatakan bahwa pemberian air kelapa 50 ml/l menyebabkan pertumbuhan lebar daun serta berat tunas dan akar tanaman anggrek *Calanthe hybrids* lebih baik dibandingkan dengan pemberian air kelapa 100 ml/l.

IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan: 1) komposisi media yang baik untuk perkecambahan dan pertumbuhan protokorm anggrek *Phalaenopsis amabilis* adalah media dasar MS dengan

penambahan air kelapa 75 ml.l⁻¹ diikuti dengan media MS dengan penambahan air kelapa 150 ml. l⁻¹ ; 2) Pupuk Kristalon Hijau dengan penambahan air kelapa 75 ml. l⁻¹ maupun 150 ml. l⁻¹ dapat digunakan untuk perkecambahan dan pembesaran protokorm anggrek *Phalaenopsis* hingga menjadi seedling namun dengan waktu yang lebih lama dari media MS.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andri, K. B., & Tumbuan, W. (2015). Potensi Pengembangan Agribisnis Bunga Anggrek di Kota Batu Jawa Timur. *Jurnal LPPM Bidang EkoSosBudKum*, 2(1).
- [2] Baque, M. A., Shin, Y. K., Elshari, T., Lee, E. J., & Paek, K. Y. (2011). Effect of light quality sucrose and coconut water concentration on the microporpagation of Calanthe hybrids. *AJCS*, 5(10), 1247-1254.
- [3] Djaafarer, R. (2008). *Plaenopsis spesies* (Vol. Cetakan II). Jakarta: Penebar Swadaya.
- [4] George, E. F., & Sherrington, P. D. (1984). *Plant Propagation by Tissue Culture* (Vol. 1). Exergetics Ltd.Hants.
- [5] George, E. F., Hall, M. A., & De Klerk, G. J. (2007). Plant propagation by in vitro culture. In *The Background* (Vol. 1). UK: Exegetic,Basingstone.
- [6] Hartmann, H. T., Kester, D. E., Davies, F. T., & Geneve, R. L. (2011). *Plant Propagation:Principles and Pratices* (Vol. Seventh edition). New Jersey-USA.
- [7] Hossain, M. M., Kant, R., Van, P. T., Winarto, B., Zeng, S. J., & Teixeira da Silva, J. A. (2013). The application of biotechnology to orchids. *Crit Rev Plant Sci*, 32, 69-139.
- [8] Hussain, A., Qarshi, I. A., Nazir, H., & Ullah, I. (2012). *Plant Tissue Culture : Current Status and Opportunities* (Vol. DOI:10.5772/50568). INTECH.
- [9] Latifah, R., Suhermatin, T., & Ermawati, N. (2017). Optimasi Pertumbuhan Plantlet Cattleya melalui Kombinasi Kekuatan Media Murashige-Skoog dan Bahan Organik. *Agriprima Journal of Applaid Agriculture Science*, 1(1), 59-68.
- [10] Mandang, J. P. (1995). Air kelapa sebagai bahan substitusi media MS pada kultur jaringan krisan. *Eugenia*, 1(1), 1-11.
- [11] Niedz, R. P., & Evens, T. J. (2007). Regulating plant in vitro growth by mineral nutrition. *In Vitro Cell. Dev. Biol Plant*, 43, 81-370.
- [12] Semiarti, E. (2012). Kebutuhan Inovasi dalam Pengembangan Industri Anggrek yang Berdaya Saing dan Berbasis Sumberdaya Lokal. In D. Pertanian (Ed.), *Prosiding Seminar Nasional Anggrek*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura.
- [13] Taji, A., Kumar, P., & Lakshmanan, P. (1967). *In Vitro Plant Breeding*. Ney York: Food Products Press.
- [14] Parnata, A. S. (2007). *Panduan Budidaya dan Perawatan Anggrek*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- [15] Yusnita. (2010). *Perbanyakan In Vitro Tanaman Anggrek*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.

Kualitas Serat Hasil Pengembangan Tanaman Kenaf (*Hibiscus Cannabinus* L) pada Lahan Pasca Tambang Batubara

Quality of Fiber Results Development of Kenaf Plant (*Hibiscus Cannabinus* L) on Land Post Tambang Batubara

Roby¹, Yuanita², F.Silvi Dwi Mentari³

^{1,2,3}*Prodi Plantation Cultivation, State Agricultural Polytechnic Samarinda*

Abstract

Kenaf is a stem-fiber producer from the Malvaceae family that is getting serious attention from the industrial world because it has commercial value and is an environmentally friendly fiber plant due to the high kenaf ability to absorb CO₂.

The experiment of developing the kenaf plant as an effort to exploit the former coal mine in Tanah Datar Village, Muara Badak Subdistrict, East Kalimantan Province, has been done and shows that kenaf is able to grow well on the land after it was first given biochar and planted with Legume Cover Crop *Mucuna* sp.

Subsequent research shows that the kenaf fibers grown on the former coal mine have good quality seen from the analysis of quality test and fiber resistance produced.

Keywords: Post-coal mine land, kenaf development, fiber quality

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kenaf merupakan tanaman tumpang sari baik disela tanaman karet maupun kelapa sawit, umur panen tanaman kenaf berkisar 3,5-4 bulan setelah 25-50% dari total keseluruhan tanaman kenaf berbunga. Tanaman kenaf mempunyai daun hampir sama seperti ganja tetapi batangnya memiliki duri, tinggi maksimal mencapai 4 meter. (Sastrosupadi, 1986)

Tanaman Kenaf termasuk komoditas ramah lingkungan, karena mudah terdegradasi dan selama pertumbuhannya dapat menangkap carbon dioksida (CO₂) di udara sehingga dapat mengurangi pencemaran udara dan kenaf bisa hidup ditanah ekstrim sekalipun asalkan pemeliharaan sesuai dengan standart yang telah ditentukan (Sastrosupadi, 1986)

Tanaman kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) Merupakan tanaman penghasil serat pada kulit batangnya, dan menempati urutan ketiga setelah tanaman kapas dan yute. Serat kenaf selain untuk bahan baku kemasan produk-produk pertanian /perkebunan dapat dihasilkan berbagai produk

seperti kertas, pelapis dinding ,*soil safer* dan *reinforcement plastic* (Mossello, 2010).

Selain menghasilkan serat, ternyata dari hasil-hasil penelitian di dalam dan di luar negeri tanaman kenaf menunjukkan tanaman semusim non kayu yang batangnya dapat diproses menjadi bahan pulp mutu tinggi (Sugesty,et al 1995; Sastrosupadi dan Sahid,1996). Pada umumnya kandungan serat batang basah sebesar 9%, sehingga suatu varietas yang kandungan seratnya tinggi, juga menghasilkan batang basah yang tinggi pula.

Upaya peningkatan produktivitas sektor pertanian menjadi sangat penting karena permintaan hasil yang semakin tinggi. Disisi lain penyempitan lahan pertanian selalu terjadi disebabkan karena adanya alih fungsi lahan dari pertanian menjadi lahan non-pertanian diantaranya disebabkan kegiatan aktivitas pertambangan (batubara, minyak bumi, emas, timah, dan lain-lain).

Umumnya areal bekas timbunan batubara ini dalam beberapa tahun pertama sulit ditumbuhi vegetasi karena keadaan fisik seperti tanah padat, struktur tanah tidak baik, aerasi dan drainase tanah jelek dan

lambat meresapkan air, sedangkan keadaan kimia pada kemasaman tanah (ph), tinggi kadar garam dan rendahnya tingkat kesuburan tanah. (Margarettha, 2010)

Untuk memperbaiki kualitas atau menyehatkan ekosistem tanah agar dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman, salah satu strategi upaya yang harus dilakukan untuk mengembalikan vitalitas kesuburan tanah adalah dengan memberikan biochar dan penanaman LCC jenis mucuna .

Pemberian biochar sebagai pembenah tanah baik secara langsung maupun diformulasikan terlebih dahulu dengan bahan lainnya dapat mempercepat peningkatan kualitas sifat fisik dan biologi tanah. (Lehmann, 2006).

Mucuna bracteata merupakan tumbuhan penutup tanah yang mampu meningkatkan kandungan bahan organik yang tinggi dalam tanah, menjaga kelembaban tanah, memperbaiki aerasi dan meningkatkan cadangan unsur hara terutama melalui fiksasi. Mucuna sangat bermanfaat ditanam di daerah yang sering mengalami kekeringan dan pada daerah dengan kandungan bahan organik rendah (Marlina, 2016)

Pemberian biochar dan penanaman LCC jenis mucuna dapat kenaf menambahkan unsur-unsur hara yang diperlukan oleh tanaman kenaf untuk memperbaiki struktur tanah dan kesuburannya, merupakan cara reklamasi sehingga lahan bekas tambang batu bara dapat di fungsikan. .

Tujuan penelitian penelitian adalah pemanfaatan lahan eks tambang batubara dengan menggunakan biochar dan penanaman tanaman leguminosa jenis mucuna pada pertumbuhan tanaman kenaf, dan menganalisa uji kekuatan serat dan daya serap kenaf.

II. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan selama 2 (dua) tahun dari Februari 2017 sampai dengan Desember 2018 (Tahap I tahun 2017 dan Tahap II tahun 2018) di lima tempat penelitian yaitu di areal lahan eks tambang batubara PT. Puspa Juwita Desa Tanah Datar, Kecamatan Muara Badak, Kutai Kartanegara (kegiatan pengolahan lahan, aplikasi biochar dan penanaman mucuna serta kenaf) dan Laboratorium Produksi (persiapan biochar), Laboratorium Tanah dan air (analisis tanah), Laboratorium Agronomi (perhitungan bobot basah dan kering serat) dan

Laboratorium Kimia Produksi Kayu (uji serat kenaf) Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.

B. Alat dan Bahan

Pada Tahap I Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: cangkul, parang, gembor, tugal, pompa air, mikrokaliper, meteran, bor tanah, slang air, timbangan dan alat tulis menulis, bahan yang digunakan air bersih, Biochar, tali rafia, tanaman LCC jenis mucuna dan benih tanaman kenaf.

Pada Tahap II Alat-alat yang digunakan adalah timbangan, kolam air untuk perendaman kenaf, dan alat uji kekuatan serat dan daya serap air di Lab. Kimia Produksi Kayu

C. Rancangan Penelitian

Pada Tahap II, uji kekuatan serat dan daya serap airdilakukan di lab. Kimia Produksi Kayu Politeknik Pertanian Negeri Samarinda

D. Prosedur Penelitian

1. Penimbangan bobot basah kenaf

Setelah batang selesai ditebang , perlakuan selanjutnya adalah pengikatan batang bagian bawah dan atas dengan tali rafia setelah itu ditimbang sesuai dengan perlakuannya.

2. Perendaman

Bundel batang kenaf yang telah ditimbang kemudian dibawa ke tempat kolam perendaman sekitar di Politeknik Pertanian Samarinda. Bundel batang kenaf diletakkan di dasar kolam. Sebagian ujungnya ditindih bagian pangkal buntel batang yang lain, sehingga akan terjadi tumpukan 3-5 bundel batang, tergantung dari kedalaman kolam tempat perendaman. Perendaman batang kenaf selama 14 hari perendaman dianggap selesai karena kulit kenaf mudah dilepas dari batang.

3. Melepas kulit ketaf dari batang

Setelah selesai perendaman, kulit kenaf dilepas dari batang , serat sudah kelihatan terurai satu dengan yang lain, baik di pangkal maupun di ujung batang.

4. Pencucian Serat

Pencucian serat dilakukan di kolam perendaman, serat hasil perendaman dicuci bersih

5. Pengeringan

Setelah batang dicuci lakukan penjemuran di terik matahari atau sinar matahari cukup , serat akan kering dalam waktu 4 hari. Serat kering terlihat bersih, lama penjemurannya makin singkat

6. Uji kekuatan serat

7. Uji daya serap air

E. Metode Analisis Data

1. **Uji kekuatan serat** yang dilakukan di lab. Kimia Produksi Kayu Politani Samarinda
2. **Ujia daya serap air**, dilakukan di lab kimia Produksi Kayu Politani samarinda

F. Analisis Data

Tahap II penelitian, mempergunakan bahan penelitian berupa kenaf yang telah dipanen pada penelitian terdahulu, selanjutnya dilakukan uji kekuatan serat dan daya serap air di laboratorium Kimia Produksi Kayu Politeknik Pertanian Negeri Samarinda

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Uji Kekuatan Serat

Berdasarkan hasil uji kekuatan serat di laboratorium di Kimia Produksi Kayu Politani Samarinda dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3. Uji Kekuatan Serat

No	Perlakuan	Kekuatan Serat (Kgf)
1	B2M1	96,33
2	B3M2	115,33
3	B5M1	160,33
4	B3M1	125,33

Sumber : Lab kimia Produksi Kayu, politani samarinda

Dari tabel 3 diatas dapat dilihat bahwa pada perlakuan B5M1 (Biocher 100 kg/petak , jarak tanam 300x30 cm) menghasilkan nilai tinggi kekuatan serat kenaf yaitu 160 Kgf, sedangkan B2M1 (Biochar 25 kg/petak, jarak tanam 30x30 cm) dan menghasilkan nilai terendah kekuatan serat kenaf yaitu 96 Kgf

2. Uji Daya Serap Air

Berdasarkan hasil uji Daya Serap Air di laboratorium di Kimia Produksi Kayu Politani Samarinda dapat dilihat pada tabel 4

Tabel 4. Uji Daya Serap Air

No	Perlakuan	Daya Serap Air		(%)
		Berat Awal (gr)	Berat Akhir (gr)	
1	B2M1	14,4963	39,3328	171,33
2	B3M2	33,1306	83,3374	151,54
3	B5M1	26,1458	63,7121	143,68
4	B3M1	13,6170	36,0930	165,06

Sumber : Lab Kimia Produksi Kayu, Politani Samarinda

Dari tabel 4 diatas dapat dilihat bahwa daya serap berat awal dan berat akhir pada perlakuan B2M1 (Biocher 25 kg/petak , jarak tanam 30x30 cm) menghasilkan nilai tinggi yaitu 171,33 %, terendah pada perlakuan B5M1 (Biocher 100 kg/petak , jarak tanam 30x30 cm) yaitu 143,68%.

B. Pembahasan

Data hasil pengujian tarik komposit serat kenaf menunjukkan nilai kekuatan tarik komposisi berada pada perlakuan B5MI, dengan nilai 160 MPa dibanding dengan perlakuan B2M1, B3M2 dan B3MI dengan nilai 96,33 Mpa, 115 MPa dan 125 MPa, ini didugankarna pemberian biochar yang banyak dan jarak tanam LCC yang agak rapat sehingga kandungan unsur hara dalam tanah tercukupi untuk tanaman kenaf

Semakin besar momen bendungnya, semakin besar pula kekuatan bendungnya.. Sesuai dengan penelitian kekuatan tarik komposit hibrida cenderung meningkat dengan bertambahnya volume serat kenaf pada perbandingan serat kenaf dan *E-Glass* , dengan kekuatan tarik maksimum . Hasil ini dapat dijelaskan dari hasil analisa morfologi struktur patahan uji tarik menggunakan SEM yang menunjukkan ikatan serat kenaf dengan matriks lebih baik dibandingkan serat *E-Glass* dengan matriks. Selain itu terlihat bahwa distribusi serat hibrida didalam matriks *polypropylene* tidak merata (*Putra dkk, 2017*)

Dari hasil uji daya serap air nilai tertinggi adalah perlakuan B2M1 dan terendah B5M1. Pengaruh tingginya nilai daya serap air adalah sifat mekanis dan daya serap air dari suatu material sangat mempengaruhi kekuatan dari material itu sendiri, salah satu masalah terutama dalam penggunaan komposit pada daerah yang lembab atau berhubungan langsung dengan air akan menurunkan nilai kekuatan material baik dalam waktu yang relatif pendek maupun panjang (Matheus, 2013).

Diketahui bahwa sifat dasar serat alam adalah hidrofilik yang menjadikan kenaikan berat akibat daya serap air, ini karena pada struktur permukaan serat masih terlihat rongga-rongga yang masih terbuka memudahkan terjadinya penyerapan air. nilai serapan air semakin kecil yang terdapat pada perlakuan perendaman serat kontinyu limbah empulur sagu dengan prosentase fraksi volume 50% dan waktu perendaman serat 90 menit. Hal ini terbukti bahwa struktur permukaan dan rongga serat

semakin kecil serta terlihat seragam oleh pengaruh perlakuan perendaman dengan silane (Putra dkk, 2017)

Berdasarkan keseluruhan rangkaian penelitian pemberian pembenah tanah, penanaman Legume Cover Crop, pengembangan tanaman kenaf, analisa tanah, pengukuran bobot basah dan kering, serta analisa kekuatan serat kenaf dan daya serap air Ayang dihasilkan menunjukkan bahwa lahan pasca penambangan batu bara mampu untuk diusahakan kembali dengan cara-cara penanganan lahan yang tepat.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan nilai tertinggi pada perlakuan B5M1 (Biochar 100 kg/petak, jarak tanam 30x30 cm) dan terendah pada perlakuan B2M1 (Biochar 25 kg/petak, jarak tanam 30x30 cm), kekuatan serat dengan nilai paling tinggi maka kekuatan serat semakin kuat. Pada daya serap air nilai tertinggi perlakuan B2M1 (Biochar 25 kg/petak, jarak tanam 30x30 cm) dan terendah perlakuan B5M1 (Biochar 100 kg/petak, jarak tanam 30x30 cm) maka daya serap air semakin baik kualitas seratnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdurachman, A., A. Dariah, dan A. Mulyani. 2008. Strategi dan Teknologi Lahan Kering Mendukung Pengadaan Pangan Nasional. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 27 (2): 43-48.
- [2] Ardika, B. 2013. Uji Efektifitas Penambahan *Cocopeat* Terhadap Pertumbuhan Legum Sebagai Tanaman Penutup di Area Reklamasi Bekas Tambang Batubara. Universitas Atmajaya. Yogyakarta.
- [3] Asai, H., B.K. Samson, H.M. Stephan, K. Songyikhangsuthor, K. Homma, Y. Kiyono, Y. Inoue, T. Shiraiwa, and T. Horie. 2009. Biochar amendment techniques for upland rice production in Northern Laos 1. Soil physical properties, leaf SPAD and grain yield. *Field Crops Research*, 111, 81-84
- [4] Dariah, A1, A. Abdurachman1, dan D. Subardja2. 2010. Reklamasi Lahan Eks-Penambangan untuk Perluasan Areal Pertanian. Reclamation of Ex-Mining Land for Agricultural Extensification. Jurnal Sumberdaya Lahan Vol. 4 No. 1, Juli 2010. ISSN 1907-0799.
- [5] Dian I. Kangiden, Sudjindro dan U. Setyo Budi. 1996. Biologi Tanaman Kenaf. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat. Malang.
- [6] Elin Marlina, 2016. Dadi Dadi, Jati Rachmawati. Potensi Kandungan Bahan Organik Pada Area Pertumbuhan *Mucuna Bracteata* Di . Perkebunan Karet Ptpn Viii Cikupa Kecamatan Langkaplancar. Jurnal Pendidikan Biologi (BIOED) Vol 4, No 1 (2016)
- [7] Kurnia U., Sudirman, dan H. Kusnadi. 2005. Teknologi rehabilitasi dan reklamasi lahan. Hlm. 147-182 dalam Teknologi Pengelolaan Lahan Kering: Menuju Pertanian Produktif dan Ramah Lingkungan. Puslitbangtanak. Bogor
- [8] Lehmann, J. and M. Rondon. 2006. Biochar soil management on highly weathered soils in the humid tropics. p: 517-530 In Biological Approaches to Sustainable Soil Systems (Norman Uphoff et al Eds.). Taylor & Francis Group PO Box 409267 Atlanta, GA30384-9267
- [9] Margarettha. 2010. Pemanfaatan Tanah Bekas Tambang Batubara Dengan Pupuk Hayati Mikoriza Sebagai Media Tanam Jagung Manis. Jurnal Hidrolitan., Vol 1 : 3 : 1 – 10, 2010 ISSN 2086 – 4825 . ISSN 2086 – 4825
- [10] Mossello, AA 2010, A review of literatures related of using kenaf for pulp production (beating, fractionation, and recycled fiber), *Modern Applied Science*, 4(9):21–29.
- [11] Murjanto, D. 2011. Karakterisasi Dan Perkembangan Tanah Pada Lahan Reklamasi Bekas Tambang Batubara Pt Kaltim Prima Coal. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor
- [12] Notohadiprawiro, T. 2003. Pengelolaan Lahan dan Lingkungan Pasca Penambangan. Ilmu Tanah UGM. Gadjah Mada. Yogyakarta
- [13] Nurida, N.L., A. Dariah, dan A. Rachman. 2009. Kualitas limbah pertanian sebagai bahan baku pembenah berupa biochar untuk rehabilitasi lahan. Prosiding Seminar Nasional dan Dialog Sumberdaya Lahan Pertanian. Tahun 2008. Hal. 209-215.
- [14] Purwati, R.D. 2009. Plasma nutfah kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.). hlm. 13–26. Dalam Monograf Balittas. Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.). Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang.
- [15] Sastrospadi Adji, Budi Santoso, dan Sudjindro. 1996. Budidaya Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) Monografi Balittas No.1. Departemen Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat Malang.
- [16] Sinaga, N. 2010. Disain Kebijakan dan Strategi Pengelolaan Kawasan Pasca Tambang Batubara Berkelanjutan (Studi Kasus Kabupaten Kutai Kartanegara). Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor
- [17] Singh, A. N., A. S. Raghubanshi and J. S. Singh. 2002. Plantation as a Tool for Mine Spoil Restoration. *Current Sci.* 82(12):1436-1441.
- [18] Subowo G. 2010. Penambangan Sistem Terbuka Ramah Lingkungan dan Upaya Reklamasi Pasca Tambang Untuk Memperbaiki Kualitas Sumberdaya Lahan dan Hayati Tanah. *Jurnal Sumberdaya Lahan Vol. 5 No. 2, Desember 2011*. ISSN 1907-0799
- [19] Whitmore, A.P., W.R. Whalley, N.R.A. Bird, C.W. Watts, and A.S. Gregory, 2011. Estimating soil strength in the rooting zone of wheat. *Plant Soil* 339: 363–375

Potential Test of Poh Rizobacterial Consortium as a Trigger of Sansevieria Plant Growth

Uji Potensi Poh Konsorsium Rizobakteri Sebagai Pemicu Pertumbuhan Tanaman Sansevieria

Zulfitriany DM¹, Sahrudin K² dan Ita Juwita¹

¹Program Studi Agroindustri, Politeknik Pertanian Negeri Pangkep,

²Universitas Hasanuddin

*zulfitrimustaka@yahoo.com

Abstract

Utilization of rhizosphere microbial and microbial consortium is an alternative step to reduce the negative impact of synthetic fertilizer use, to achieve high production of Sansevieria plants. This study aims to examine the potential of POH Biofertilizer which is a rhizobacterial consortium as a trigger for the growth of Sansevieria plants. The research was carried out at the Biotechnology Laboratory of the Hasanuddin University Research Center and Testing the response of plant growth to the rhizobacterial consortium was conducted at the Ibikk Greenhouse of Pangkep State Agricultural Polytechnic.

This research was carried out with rhizosphere Bacteria taken from the roots of healthy Sansevieria plants (20 cm deep). The sieved and air dried soil was then taken to the Hasanuddin University Research Center Biotechnology Laboratory. The potential of the rhizobacterial consortium was measured by testing IAA and GA3 production capabilities. Production of IAA and GA3 was tested using nutrient broth and Salkowski reagents (Gutierrez et al, 2009). The pink color change in the test tube shows IAA production. Auxin concentration was measured using the IAA standard curve with the regression equation $Y = 0.064x + 0.09$ where $R^2 = 0.995$. Testing of plant growth responses was carried out with 1 control without POH and 6 bacterial consortium combinations namely (1) consortium of Isolates Sh.P2S1 and Sh.P4S1, (2) consortium of Isolates Sh.P2S1 and Sh.P5S1, (3) consortium Isolate Sh.P3S1 and Sh.P4S1, 4) consortium of Isolates Sh.P3S1 and Sh.P5S1, (5) consortium of Isolates Sh.P2S1, Isolates Sh.P3S1 and Sh.P4S1, and (6) consortium Isolate Sh.P2S1, Isolate Sh.P3S1 and Sh. Sh.P5S1. Parameters measured: (1) Leaf Length (2) Leaf Width and (3) Weight of Sansevieria Plants.

The results showed that (1) the best leaf growth and leaf width were treated with a consortium of NABP1 bacteria which is a consortium of 3 isolates that have Nitrogen fixation ability, IAA production capability of 1.4815 ppm and GA3 of 3.9426 ppm which is better than other isolates. (2) Weight of the highest Sansevieria plant is a consortium of NABP1 bacteria.

Keywords: *Sansevieria*, IAA, bakteri, rizosfer, endofit, GA3, stomata.

I. PENDAHULUAN

Tanaman lidah mertua atau Sansevieria dikenal sebagai tanaman hias utamanya sebagai ornamen taman. Lidah mertua masuk ke Indonesia sekitar tahun 1980-an dengan jenis laurentii dan trifasciata. Hasil penelitian NASA menyebutkan, bahan aktif pregnan glikosida yang terdapat di lidah mertua mampu menyerap 107 unsur yang terkandung dalam polusi udara (Triharyanto dan Sutrisno, 2007). Diantaranya adalah karbondioksida, benzene, formaldehyde, dan trichloroethylene. Termasuk racun-racun yang terkandung dalam

polusi udara (karbonmonoksida), racun rokok (nikotin), bahkan radiasi nuklir, serta Pb (timbal) (Fakuara, 1996).

Keunggulan Sansevieria adalah karena memiliki sifat multifungsi, selain sebagai tanaman hias dengan sifat estetika tinggi, juga bermanfaat sebagai obat, penghasil serat dan antipolutan (Zulfitriany DM, dkk., 2014). Kemampuan Tanaman Sansevieria dalam mereduksi pencemaran udara tergantung pada proses *Metabolic breakdown* yang

berlangsung. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses *metabolic breakdown* Tanaman Sansevieria adalah ketersediaan hormon sebagai pemicu pertumbuhan tanaman yang akan menentukan keaktifan *pregnant glikosid* yang berperan dalam mendetoksifikasi polutan menjadi udara bersih dan tingkat resistensi tanaman terhadap hama penyakit yang berpengaruh terhadap pertumbuhan, anatomi dan morfologi tanaman.

Hormon dapat diperoleh melalui sintesis sendiri oleh tanaman yang bersangkutan atau dihasilkan oleh mikroba rhizosfer dan endofit. Rizobakteri merupakan suatu kelompok bakteri yang hidup secara saprofit pada daerah rhizosfer atau daerah perakaran dan beberapa jenis diantaranya dapat berperan sebagai pemicu pertumbuhan tanaman dan atau sebagai agens biokontrol terhadap penyakit sehingga mampu meningkatkan hasil tanaman pertanian (Joo *et al.*, 2005; Sutariati *et al.*, 2006; Elango *et al.*, 2013). Efektivitas pemanfaatan mikroba ditentukan kemampuannya beradaptasi dengan lingkungan. Kendala ini dijawab dengan memanfaatkan mikroba dalam bentuk konsorsium. Aplikasi mikroba dalam bentuk konsorsium dapat menurunkan resiko kegagalan pemanfaatan mikroba di lapangan.

Berdasarkan hal tersebut maka penelitian dilakukan untuk untuk menguji potensi Pupuk Organik Hayati POH yang merupakan konsorsium rizobakteri sebagai pemicu pertumbuhan Tanaman Sansevieria. Penelitian Inventarisasi konsorsium rhizosfer akan dilakukan di Laboratorium Ilmu Alamiah Dasar Universitas Islam Makassar dan pengujian formulasi POH dengan konsorsium rizobakteri dilakukan di Greenhouse IBIKK Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Bioteknologi Pusat Kegiatan Penelitian Universitas Hasanuddin dan Pengujian respon pertumbuhan tanaman terhadap konsorsium rizobakteri dilakukan di Greenhouse IBIKK Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.

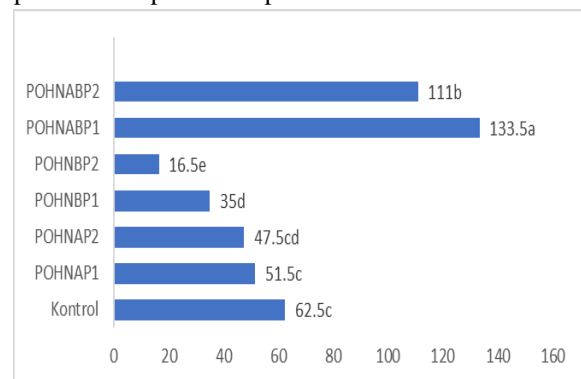
Penelitian ini dilaksanakan dengan Bakteri rhizosfer diambil dari perakaran tanaman Sansevieria yang sehat (kedalaman 20 cm). Tanah diayak dan dikering-anginkan kemudian dibawa ke Laboratorium Bioteknologi Pusat Kegiatan Penelitian Universitas Hasanuddin. Potensi konsorsium rizobakteri diukur dengan menguji

kemampuan produksi IAA dan GA3. Produksi IAA dan GA3 diuji dengan menggunakan media nutrient broth dan reagen Salkowski (Gutierrez et al, 2009). Perubahan warna pink dalam tabung reaksi menunjukkan produksi IAA. Konsentrasi Auksin diukur dengan menggunakan kurva standar IAA dengan persamaan regresi $Y=0,064x + 0,09$ dengan $R^2= 0,995$. Pengujian respon pertumbuhan tanaman dilakukan dengan 1 kontrol tanpa POH dan 6 kombinasi konsorsium bakteri yaitu (yaitu (1) NAP1 adalah konsorsium Isolat Sh.P2S1 dan Sh.P4S1, (2) NAP2 adalah konsorsium Isolat Sh.P2S1 dan Sh.P5S1, (3) NBP1 adalah konsorsium Isolat Sh.P3S1 dan Sh.P4S1, 4) NBP2 adalah konsorsium Isolat Sh.P3S1 dan Sh.P5S1, (5) NABP1 adalah konsorsium Isolat Sh.P2S1, Isolat Sh.P3S1 dan Sh.P4S1, (6) NABP2 adalah konsorsium Isolat Sh.P2S1, Isolat Sh.P3S1 dan Sh.P5S1. Parameter yang diukur: (1) Pertambahan Panjang Daun (2) Lebar Daun dan (3) Bobot Tanaman Sansevieria.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang Daun

Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan maka didapatkan rata-rata panjang daun tanaman Sansevieria berdasarkan perlakuan yang diberikan. Data rata-rata panjang daun tanaman pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.



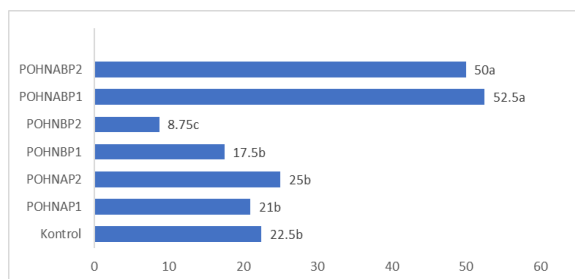
Gambar 1. Panjang Daun Tanaman Sansevieria pada Berbagai Perlakuan

Hasil pengamatan terhadap panjang daun tanaman memperlihatkan bahwa panjang daun terbaik diberikan pada perlakuan POH NABP1. Hal ini terkait oleh konsorsium mikroba penyusunnya yaitu konsorsium Isolat Sh.P2S1, Isolat Sh.P3S1 dan Sh.P4S. Isolat Sh.P2S1 memiliki aktivitas fiksasi N yang baik demikian pula dengan Isolat Sh.P3S1 sedangkan isolat Sh.P4S memiliki kemampuan produksi hormone tumbuh IAA yang tinggi yaitu

sebesar 1,4815. Konsorsium ketiga isolate ini bekerja sinergis sebagai PGPR.

Lebar Daun

Data rata-rata lebar daun tanaman pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Lebar Daun Tanaman Sansevieria pada Berbagai Perlakuan

Hasil pengamatan terhadap lebar daun tanaman memperlihatkan bahwa lebar daun terbaik diberikan pada perlakuan POH NABP1. Hal ini berkorelasi positif dengan hasil pengamatan terhadap panjang daun. Lebar daun dengan perlakuan POH NABP1 secara statistik tidak berbeda nyata dengan perlakuan POH NABP2, namun berbeda nyata dengan kontrol yang tidak diberikan POH. Hasil pengujian ini membuktikan bahwa pemberian pupuk organik hayati yang mengandung konsorsium mikroba mampu meningkatkan laju pertumbuhan tanaman Sansevieria sebagai penyerap polutan.

Gholami et al., (2009) mengemukakan bahwa Microbia dari Rhizosfer dapat mendukung pertumbuhan tanaman. PGPR mampu meningkatkan sintesis hormone seperti *Indole Acetic Acid* (IAA) atau Giberelin (GA3) sebagai pemicu aktivitas enzim amylase yang berperan dalam perkecambahan. Selanjutnya penelitian A'yun et al., 2013 menunjukkan bahwa aktivitas mikroba rhizosfer mampu menurunkan masa inkubasi, menurunkan intensitas serangan *Tobacco Mosaic Virus* (TMV) dan menambah tinggi tanaman cabai rawit.

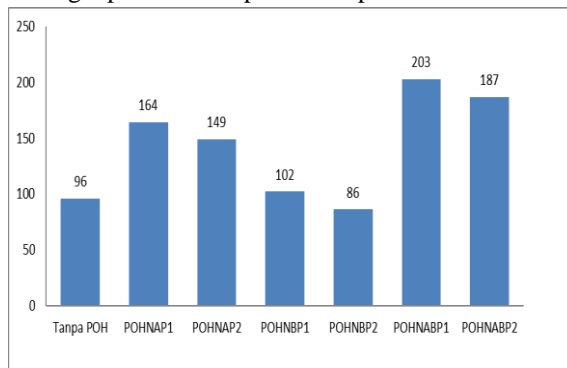
Anatomi daun yang lebar akan meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap polutan. Hasil penelitian pengaruh POH konsorsium bakteri dari tanaman Sansevieria menunjukkan bahwa konsorsium bakteri memberikan pengaruh yang berbeda nyata dengan kontrol. Perbedaan ukuran daun menentukan potensi tanaman dalam menyerap polutan udara.

Tanaman yang diberikan konsorsium mikroba memberikan hasil tanaman yang lebih baik

dibandingkan tanpa pemberian konsorsium, pelarut fosfat memperluas jangkauan kemampuan tanaman untuk menyerap air maupun hara.

Bobot Tanaman Sansevieria

Data rata-rata bobot (g) tanaman pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Bobot Tanaman Sansevieria pada Berbagai Perlakuan

Hasil pengamatan terhadap bobot tanaman memperlihatkan bahwa bobot terbaik diberikan pada perlakuan POH NABP1, yaitu mencapai 203 g. Bobot tanaman selain dipengaruhi oleh panjang dan lebar daun juga ukuran rimpang di bawah tanah. Hal ini terjadi karena konsorsium mikroba mempunyai kemampuan sebagai pelarut fosfat, dengan kemampuan tertinggi pada Isolat Sh.P5.S1 sebesar 7,7487 ppm selanjutnya berturut-turut dari tinggi ke rendah adalah Isolat Sh.P3.D1 sebesar 7,5497, isolat Sh.P4.S1 sebesar 6,9005 dan Isolat Sh.P2.S1 sebesar 6,8115. Kemampuan fiksasi N dan melarutkan fosfat dapat dilihat pada Tabel 1.

TABEL 1. KEMAMPUAN FIKSASI N DAN PELARUT P.

No.	Kode Isolat	Fiksasi N ppm	Pelarutan Fosfat ppm
1	Sh.P2.S1	127,12	6,8115
2	Sh.P3.S1	141,21	7,5497
3	Sh.P4.S1	108,57	6,9005
4	Sh.P5.S1	137,00	7,7487

Hal ini menunjukkan bahwa isolate-isolat yang diisolasi dari perakaran tanaman sansevieria memiliki potensi dan kemampuan sebagai *Plant*

Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR). Sebagaimana yang dikemukakan oleh Joo *et al.*, 2005 bahwa *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) merupakan mikroba tanah yang terdapat pada perakaran tanaman yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan perlindungan terhadap patogen tertentu.

Isolat selain mempunyai kemampuan sebagai pelarut fosfat ternyata juga mampu menghasilkan hormone tumbuh IAA dan GA3. Hasil analisis IAA menunjukkan bahwa isola-isolat yang berasal dari perakaran tanaman Sansevieria mampu menghasilkan hormone IAA yaitu ditandai oleh perubahan warna isolate menjadi merah muda ketika ditetesi dengan reagen *Salkowski*. Hal ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya bahwa bakteri pelarut fosfat juga mampu menghasilkan metabolit sekunder yang lain yaitu hormone IAA dan siderofor (Gholami *et al.*, 2009).

TABEL 2. KEMAMPUAN PRODUKSI HORMON IAA DAN GA3

No.	Kode Isolat	Produksi Hormon	
		Kons. IAA(mgl-l)	Kons. GA3 (mgl-l)
1	Sh.P2.S1	1,1667	3,8682
2	Sh.P3.S1	1,1667	3,9426
3	Sh.P4.S1	1,4815	3,8885
4	Sh.P5.S1	1,0926	3,9212

IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Pertambahan daun terbaik, lebar daun dan luas permukaan daun adalah perlakuan dengan konsorsium bakteri NABP1 yaitu merupakan konsorsium 3 isolat yang memiliki kemampuan fiksasi Nitrogen, kemampuan produksi IAA sebesar 1,4815 ppm dan GA3 sebesar 3,9426 ppm yang lebih baik dibandingkan dengan isolate lainnya., (2) Bobot Tanaman Sansevieria tertinggi adalah konsorsium bakteri NABP1.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada tim laboran dari empat laboratorium; Laboratorium

Mikrobiologi Politani Pangkep ibu Nuzulfiati, Laboratorium Pengujian Mutu Politani Pangkep ibu A. Sri Wahryuni dan Sarah, Laboratorium Bioteknologi Pusat Kegiatan Penelitian Universitas Hasanuddin pak Ahmad dan Kerua Laboratorium Ilmu ALamiah Dasar Universitas Islam Makassar ibu Eka Lestari serta tim mahasiswa Greenhouse Sansevieria Politani Pangkep. Terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Direktur dan Ketua P3M Politani Pangkep yang memberikan suport sehingga Penelitian ini dapat terlaksana berkat pendanaan Program Hibah Penelitian Strategi Nasional Institusi Kemenristek Dikti tahun 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bovi, RA dan Ratni, NJAR. 2014. Tingkat Kemampuan Penyerapan Tanaman Hias dalam Menurunkan Polutan Karbon Monoksida. Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan Vol. 4. No. 1. 2012.
- [2] Elango R , Parthasarathi R, MegalaS. 2013. Field level studies on the association of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) in *Gloriosa Superba L.* rhizosphere. *Indian Streams Research Journal* 3(10): 1-6.
- [3] Fakuara. 1996. Studi Toleransi Tanaman Peneduh Jalan; Kemampuan dalam Mengurangi Polusi Udara. *J. Penelitian. Univ. Trisakti.* 2 (7). 70-79.
- [4] Gholami A, Shahsavani, and Nezarat, 2009. The Effect Of Plant Growth Promoting Rhizobacteria on Germination, seedking growth and yield of maize. *World Academy of Science, Engineering and Tachnology XLIX P:* 19-24.
- [5] Joo GJ, Kim YM, Kim JT, Rhee IK, Kim JH, Lee IJ. 2005. Gibberellins-producing rhizobacteria increase endogenous gibberellins content and promote growth of red peppers. *J Microbiol.* 43(6):510-5.
- [6] Sutariati, GAK, Widodo, Sudarsono, Ilyas S. 2006. Pengaruh perlakuan rhizobakteri pemacu pertumbuhan tanaman terhadap viabilitas benih *Bul. Agron.* 34(1): 46-54.
- [7] Triharyanto dan Sutrisno (2007). *Sansevieria*. Kultur Jaringan untuk Jenis Langka, 67 Jenis Sansevieria, Step by Step Hidroponik, Kiat dan peluang Usaha. Cet. I. PT. Gramedia a. Jakarta.
- [8] Timmusk S, Grantcharova N, Wagner EGH. 2005. *Paenibacillus polymyxa* invades plant roots and forms biofilms. *Applied and Environmental Microbiology* 71(11): 7292–7300.
- [9] Zulfitriany, DM, Kuswinanti T, Inderiati dan Alima. 2014. Implementasi Ipteks bagi Inovasi dan Kreatifitas Kampus Tanaman Sansevieria Politani Pangkep. *Majalah Aplikasi Ipteks Ngayah.* Vol. 5. No. 1. Juli 2014.