

PENGANTAR REDAKSI

Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian Agripura terbit berkala dua kali setahun (Juni dan Desember) merupakan jurnal resmi Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura. Arikel berupa hasil penelitian dan telaah pustaka.

Alhamdulillah volume 8 Nomor 1, Juni 2014 berhasil kami selesaikan, pada terbitan kali ini memuat sebelas artikel ilmiah dari staf pengajar Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura, Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura, staf BPTP Kalimantan Tengah, staf pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Muhammadiyah Pontianak dan staf pengajar Program Studi Budidaya Tanaman Pangan Politeknik Tonggak Equator Pontianak.

Redaksi mengucapkan terima kasih kepada mitra bestari yang telah terlibat dalam menelaah untuk terbit ini.

Di masa mendatang kami sangat mengharapkan sumbanga artikel sehingga kami dapat terbit sesuai dengan jadwal waktu tersebut.

Selanjutnya untuk permintaan berlangganan dan pertukaran publikasi dapat berhubungan langsung dengan redaksi.

Redaksi



ISSN 1858-2389

AGRI PURA

Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura
Vol. 8 No. 1 Juni 2014

DAFTAR ISI

- Analisis Proksimat dan Mineral Herba Kangkung Malu
Proximate Analysis and Mineral Kangkung Malu Herb
Nora Idiawati, Galant Sanjaya, dan Warsidah 1011 - 1017
- Perilaku dan Karakterisasi Kebakaran Gambut Tertimbun di Musim Kemarau
Behavior And Characterization Peat Fire Buried In The Dry Season
M. Anang Firmansyah dan John P. Manalu 1017 - 1023
- Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kotoran Ayam dan Kapur Dolomit terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Daun pada Tanah Gambut
The Effect Giving Fertilizer Chicken Coop Manure and Dolomite Lime on The Growth and Results Scallion Plants in Peat Soil
Dewi Ratnasari 1024 - 1029
- Domestikasi Ikan Semah terhadap Pakan Buatan dengan Jenis Sumber Protein yang Berbeda
Domestication of Semah to The Artificial Diets Contain The Different Kind of Protein Sources
Hendry Yanto dan Isnawati Murni 1029 - 1036
- Uji Adaptasi Lima Varietas Cabai Merah di Lahan Gambut Palangka Raya Kalimantan Tengah
Adaptation of Five Testing Variety Red Chili in Peatlands Palangka Raya Central Kalimantan
Astri Anto 1037 - 1040
- Studi Kasus di Kalimantan Barat : Eksplorasi dan Identifikasi Keanekaragaman Fungi Ektomikoriza serta Aplikasi Teknologinya pada Beberapa Areal Perkebunan Gaharu Rakyat
Case Study in West Kalimantan : Exploration and Identification of Diversity Ectomycorrhizal Fungi and Application of Technology in Some Areas of The Plantation Gaharu
Urai Suci Y.V.I 1041 - 1048
- Induksi Perkecambah Biji Lidah Buaya Secara In Vitro
In Vitro Germination Induction of Seed
Mukarlina, Zulfa Zakiah dan Rindasari 1049 - 1054
- Metode Penelitian Studi Perbandingan Pengukuran Konduktivitas Hidrolika Jenuh pada Tanah Sawah Beririgasi
Comparative Study of Saturated Hydraulic Conductivity Measurement on Irrigated Paddy Soil
Tino Orciny Chandra 1054 - 1061
- Efikasi Coating Benih dengan Agen Hayati terhadap Intensitas Penyakit Hawar Daun Bakteri, Pertumbuhan Tanaman dan Hasil Padi di Rumah Kaca
Seed Coating With Biocontrol Agents on Bacterial Leaf Blight Disease Intensity, Plant Growth and Yield of Rice in The Glasshouse
Tantri Palupi, Satriyas Ilyas, Muhammad Machmud dan Eny Widajati 1061 - 1067
- Pemanfaatan Limbah Sagu sebagai Bahan Ameliorasi Tanah Gambut untuk Budidaya Jagung
The Use of Sago Palm Waste as Peat Soil Ameliorant for Maize Cultivation
Denah Suswati 1067 - 1074
- Pengaruh Sludge Palm Oil dan Jarak Tanam Jajar Legowo terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Hibrida Varietas Bisi-2
The Influence of Sludge Palm Oil and Row Planting Distance of Jajar Legowo to The Growth and Production of Bisi-2 Hybrid Corn Variety
Emilia Farida Budihandayani dan Georgius 1074 - 1079

Nora Idiwati, Galant Sanjaya, dan Warsidah. 2014. Proximate Analysis and Mineral Kangkung Malu Herb
Agripura 8(1) : 1011 - 1017

Kangkung malu (*Neptunia oleracea* Lour) is a plant that grows in watery or swampy strips, it is used to live beyond slow flow river streams or floating on fresh water. Kangkung malu grows in all around tropical places such as Asia, Africa and South America, it also grows randomly and is cultivated as vegetables. Determination of the chemical composition of kangkung malu through proximate analyze on water, ash, fat, protein, carbohydrate, crude fiber and mineral wich performed by AAS (Atomic Absorption Spectrophotometry). The proximate analysis show that kangkung malu contain water 60,60 %, ash 1,73 %, fat 2,50 %, protein 8,75 %, carbohydrate 28,67 %, glukosa 0,0179 % and crude fiber 13,5%. In addition, the analysis of mineral in kangkung malu is as result in calcium (Ca), magnesium (Mg), phosphorus (P), potassium (K), sodium (Na), iron (Fe), is 1975 ppm, 1522 ppm, 1970 ppm, 4266 ppm, 51,6 ppm, 75,6 ppm repectively and the analysis of heavy metal in kangkung malu is lead (Pb) 0,770 ppm, mercury (Hg) <0,004 and arsenic (As) <0,005 ppm.

Keywords : heavy metal, neptunia oleracea Lour, mineral, proximate analysis.

M. Anang Firmansyah dan John P. Manalu. 2014. Behavior And Characterization Peat Fire Buried In The Dry Season
Agripura 8(1) : 1017 - 1023

Peatland fires are common in the dry season, because the surface layer of peat soil is dry enough and there is the trigger to fire. Buried peat fires is quite unique because it has a different behavior does not accumulate peat fires. The purpose of this study was to see the impact of peat fires piled against tree stands above aspects, the resulting heat, until the soil characteristics. The research location is set inadvertently burned area 3200 m². Temperature measurement tool used fire Autoranging Multimeter Krisbow KW06-272. In order to know the characteristics of the land burns both morphological and chemical properties excavated soil profile. Observations of seven days of the fire showed that classification trees still upright but the canopy dries > 50% pretty much encountered by 52%, while the tree canopy dries down with > 50% as much as 11%. While 10 days later, more and more trees to dry > 50 & editorial. Buried peat fires have temperatures hotter than the peat does not accumulate, each 3.604oC and 286oC. Buried peat fires generally produce ember and rarely cause flame. Burning peat layer has a moisture content lower than the peat layer underneath that has not been burned, respectively 19.70% and 32.04%. Abu result has buried peat fires and the bases pH higher than unburnt peat layer.

Keywords: peat, fire, dry season, Palangka Raya

Dewi Ratnasari 2014. The Effect Giving Fertilizer Chicken Coop Manure and Dolomite Lime on The Growth and Results Scallion Plants in Peat Soil
Agripura 8(1) : 1024 - 1029

This study aims to determine the influence interaction manure chicken manure and dolomite lime on the growth and yield scallion plants and to determine a single factor manure chicken manure and dolomite lime on the growth and yield scallion plants. The study was conducted from the month of July until the month of september 2012. Research using the factorial method with RAL pattern. Factor I: manure chicken manure (P) consisting of 4 level: P0 = 0 tonnes / ha, P1 = 10 tonnes / ha, P3 = 30 tonnes / ha. Factor II: consisting provision of dolomite lime (D), which consists of 4 level: D0 = 0 tonnes / ha, D1 = 2 tons / ha, D2 = 4 tons / ha, and D3 = 6 tonnes / ha. The results showed that the interaction of manure and chicken manure was highly significant dolomite lime at age 3,4,5, and 6 MST, and at the age of 2 MST only real effect. The highest yield for plant height parameter aged 2,3,4,5 and 6 MST (28.67 cm, 33.73 cm, 34.40 cm, 35.07 cm and 36.73 cm), number of leaves age 2.3 , 4.5 and 5 MST (5.33 strands, strands 9.33, 9.67 strands, strands 11.33 and 13.00 strands), number of tillers per hill, (7.67 tillers) and wet weight per hill (117.67 grams) obtained at treatment interaction manure chicken manure at 30 tonnes / ha with dolomite lime of 4 tons / ha (P3D2).

Key Words: manure chicken manure, dolomite lime, scallion plants , peat soil.

Hendry Yanto dan Isnawati Murni. 2014. Domestication of Semah to The Artificial Diets Contain The Different Kind of Protein Sources
Agripura 8(1) : 1029 - 1036

This research aims to find the good kind of animal protein ingredient to enhance feed consumption and growth of semah (*Tor douronensis*). There were 7 artificial diets containing the combination of kind of the animal protein ingredient, and they were fish meal (A); small shrimp meal (B); squid meal (C); fish and small shrimp meal (D); fish and squid meal (E); small shrimp and squid meal (F); and fish, small shrimp, and squid meal (G). All of the trial diets were isonitrogenous and isocalory, 35% and 3,000 kcal kg⁻¹ respectively. Those artificial diets fed to the fingerling of semah caught by fisherman from the river that had average weight 0.56±0.02 g. The results showed that ingredient of protein source was significantly (F<0,05) to the feed consumption, protein retention, lipid retention, growth, and feed efficiency, but not significantly to the daily feed consumption and survival life of semah. The diet contain mixture of fish and small shrimp meal was the highest feed consumption (30.99±0.48 g) and daily growth rate (2.06±0.23%). The kind of animal protein ingredient in artificial diet contained fish meal and small shrimp meal was the best one for fingerling of semah.

Key Words: artificial diet, domesticate, protein, and Tor douronensis

Astri Anto. 2014. Adaptation of Five Testing Variety Red Chili in Peatlands Palangka Raya Central Kalimantan
Agripura 8(1) : 1037 - 1040

This study aims to determine the agronomic characters and yield of five varieties of red chili in peatlands. Five varieties are Panex, Imperial, Wibawa, Pilar and Ciko. The experiment was conducted in June to November 2014 in the village of land farmer cooperators Petuk Katimpun, District Jekan Raya, City of Palangka Raya in Central Kalimantan. The research was used randomized complete block design with three replications. Each varieties grown on 1.2 m x 18 m with a spacing of 50 cm x 60 cm. The use of fertilizers in this study is manure 20 t/ha, NPK 16:16:16 1 t/ha, dolomite 2 t/ha, limestone buildings 1 t/ha and Boron Calcium 14 liters/ha. Observations made to the growth of plant height, number of productive branches and production. While the observation of character fruit of long observation of fruit, fruit diameter and fruit weight. The results showed varieties Pilar is the highest varieties where at the age of 45 hst has a 70.33 cm high. For a number of varieties Imperial branch has the highest number of branches to 86 branches. The length of the fruit varieties Imperial has the longest average by 15.05 cm, while the average weight of fruit varieties most severe Wibawa with 12.63 grams each fruit. Production resulting from the five varieties studied successively obtained results Pilar 16.74 t/ha, Imperial 15.59 t/ha, Panex 13.08 t/ha, Wibawa 9.20 t/ha and Ciko 4.76 t/ha. From the results of this study concluded that the five varieties studied peatland adaptive in Palangka Raya with a higher yield than the average production of chili in Central Kalimantan.

Keywords: Adaptive varieties, peatlands, red chili,

Urai Suci Y.V.I. 2014. Case Study in West Kalimantan : Exploration and Identification of Diversity Ectomycorrhizal Fungi and Aplication of Technology in Some Areas of The Plantation Gaharu
Agripura 8(1) : 1041 - 1048

This study aims to gain a lot of ectomycorrhizal fungi genus that indegenous people on estates in the village Maringin Jaya, District Parindu, obtain ectomycorrhizal fungi genus is very effective for the growth and development of the gaharu plant in West Kalimantan and perform the propagation of the ectomycorrhizal genus in the Laboratory. Soil sampling rhizosfir and natural seedling roots gaharu do in the woods, in the hamlet Sengoret, Maringin Jaya Village, District Parindu, Sanggau Ledo . Observations on the ectomycorrhizal fungal infections natural agarwood seedling roots and spores are carried out in the Laboratory identification of Biology, Faculty of Agriculture UNTAN, is July 2, 2009 - October 12, 2009. From the research, discussion and analysis of the data , it can be concluded as follows : 1) Diversity of mycorrhizal in 6 stands there real differences , where known populations of the different stands to 6. 2) From the observations that have been made in getting 3 types genus is Glomus with 4 types of spores , Acaulospora with 4 types of Gigaspora spores and spore types with 1 , 3) From the results of the study population showed mycorrhizal populations most at bulrush stands as many as 3032 spores , whereas there are at least as many as the residual oil 416 spores with the same type number is 9 species , 4) Diversity Index was seen in the stands of bulrush that Diversity Index 1.917 lows while the residual oil is 1.417 . 5) Type Evenness Index was highest in stands of bulrush Evenness Index is 0,692 , while the lowest type found in soil samples at the coconut stand is 0,645. 6) found the dominant mycorrhizal spores of 6 stands on agarwood plantation people are of the type genus Glomus sp 3 and then used for infection of the roots of the aloe plant , 7) Different types of land use (stand) cause differences in soil conditions caused by differences in land management activities that affect the presence of mycorrhizae in the soil .

Keywords: fungi, gaharu, genus, index, population

Mukarlina, Zulfa Zakiah dan Rindasari. 2014. In Vitro Germination Induction of Seed

Agripura 8(1) : 1049 - 1054

Aloe barbadensis, Mill. was most cultivated in West Kalimantan. It was difficult to grow from seeds. It was possible to grow from the seeds by in vitro germination with addition coconut water on the medium. Coconut water containing 1,3-diphenyl urea, zeatin, zeatin riboside and zeatin glucoside as growth regulator. The research was conducted to analyze coconut water effect of seed germination of *Aloe barbadensis* Mill. This research used descriptive method with treatments five level coconut water concent 5%, 7.5%, 10%, 12.5% and 15% . The result shown that the fastest emergence timing of root and seed germination were 8 days after planting on medium containing coconut water 7.5%. The highest percentage of seed germination was 50% on medium containing 7.5% coconut water. The seed had dedifferentiated into callus and highest number of shoot and leaves respectively 20 shoots and 2 leaves./shoot was on medium containing 10% coconut water.

Keywords: *Aloe barbadensis* Mill., in vitro germination, coconut water.

Tino Orciny Chandra. 2014. Comparative Study of Saturated Hydraulic Conductivity Measurement on Irrigated Paddy Soil

Agripura 8(1) : 1054 - 1061

Soil ability to transmit the water is called the permeability and its numerical value refers as hydraulic conductivity. Saturated hydraulic conductivity can be measured by undisturbed soil sample and soil texture methods. Measurement results from those methods compare each other by statistical with Student t-test at 95% confidence level.

On irrigated paddy soil, soil structure and texture as well as boundary stratum between its horizons include existed plow sol layer indefinitely relate to with soil ability to transmit the water. The porosity effects to soil bulk density and affecting currently the saturated hydraulic conductivity. The value of saturated hydraulic conductivity resulted from undisturbed soil sample method measurement bigger than its value resulted from soil texture method and significant statistically.

Undisturbed soil sample expressing the soil condition naturally, but this sample was clear of difficulty from oscillations, stones/gravels existed, roots/plant traces and other rough materials in addition to tiny holes from insect/small animal pathway which submitted in this soil sample. Even as, soil texture method measurement considering by only determine of clay, silt and sand fractions but this sample could be take easily.

Key words: hydraulic conductivity, porosity, bulk density

Tantri Palupi, Satriyas Ilyas, Muhammad Machmud dan Eny Widajati. 2014. Seed Coating With Biocontrol Agents on Bacterial Leaf Blight Disease Intensity, Plant Growth and Yield of Rice in The Glasshouse

Agripura 8(1) : 1061 - 1067

The experiment was conducted at the University Farm Cikabayan, Bogor Agriculture University, Bogor; the Laboratory of Agro Climatology of the Faculty of Agriculture, Tanjungpura University, Pontianak; and the Laboratory of Seed Technology of the PT East West Seed Indonesia (EWSI), Purwakarta, from April to August 2011, to determine the effect of seed coating of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) contaminated rice seeds on bacterial leaf blight (BLB) disease intensity, plant growth and yield of rice. The experiments were arranged in a randomized block design with one factor (seed coating treatment) and four replications, i.e. T0 = negative control, healthy seed; T1 = positive control, the seeds contaminated with Xoo; T2 = *P. diminuta* A6 and *B. subtilis* 5/B; T3 = alginate 3% + 1% peat + *P. diminuta* A6 and *B. subtilis* 5/B; T4 = arabic gum 3% + 1% gypsum + *P. diminuta* A6 and *B. subtilis* 5/B; T5 = CMC 1.5% + 1% talc + *P. diminuta* A6 and *B. subtilis* 5/B, and T6 = bactericide streptomycin sulfat 20%. The results showed that seed coating with 1.5% CMC + 1% talc + *P. diminuta* A6 + *B. subtilis* 5/B reduced the BLB intensity from 26.6 to 9.8% in the positive control treatment. Seed coating with the biocontrol agents gave no significant effect on plant growth and yield of rice.

Key words: *Bacillus subtilis* 5/B, *Pseudomonas diminuta* A6, seed physiological quality, *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*

Denah Suswati. 2014. The Use of Sago Palm Waste as Peat Soil Ameliorant for Maize Cultivation

Agripura 8(1) : 1067 - 1074

This research aims to know the influence of dose and decomposition period of sago waste to some chemical properties of peat soil that are pH, total N, ratio C / N, availability of P and K, calcium and magnesium exchange; and shoot dry weight and also kernell dry weight. This research was conducted in faculty of Agriculture garden and in Chemical and Fertility laboratory, University of Tanjungpura Pontianak from July till December 2010. The research use the Completely Randomize Factorial Design (RAL) consisted of 2 factor that are decomposition period consisted of 4 level and factor of dose of sago waste consisted of 3 level. Every treatment repeated 3 times. Factor of decomposition period (W) that is W0 = 0 month (without decomposition) + incubation 1 month, W1 = Decomposition 1 month + incubation 1 month, W2 = Decomposition 2 month + incubation 1 month, W3 = Decomposition 2 month, without incubation. Dose factor (S), that are S1 : Sago Waste 10 ton/ha similar to 250 g / polybag, S2 : Sago Waste 20 ton/ha similar to 500 g/polybag, S3 : Sago Waste 30 ton/ha similar to 750 g/polybag

Results of the research showed that applied of sago waste improved peat soil pH and exchangeable potassium, while decomposition period of sago waste improve total soil nitrogen, and availability of phosphorus and also reduce the ratio C/N. Dose and decomposition period of sago waste do not have an significantly effect on calcium and magnesium exchange. Result on shoot dry weight showed that dose treatment and decomposition period of sago waste have an significantly effect, but no interaction between both.

Kernell maize weight of 96-99 g/plant obtained with the decomposition period of sago waste up to 1 month combined with the dose higher ones till 20 ton/ha, while decomposition period of 2 month is enough combined with the dose 10 ton/ha.

Key words : Sago waste, decomposition, maize and peat soil

Emilia Farida Budihandayani dan Georgius. 2014. The Influence of Sludge Palm Oil and Row Planting Distance of Jajar Legowo to The Growth and Production of Bisi-2 Hybrid Corn Variety

Agripura 8(1) : 1074 - 1079

This purpose of this research was to know the influence of sludge palm oil and row planting distance of legowo or Jajar Legowo (without using inorganic fertilizer and other organic things) in increasing the growth and production of Bisi-2 hybrid corn variety. This research used a non factorial Randomized Block Design (RBD) with 10 treatments in which every treatment consists of four groups with 3 samples of plants. Level of treatment of the sludge palm oil usage was 0 ton/ha, 10 ton/ha, 20 ton/ha and 30 ton/ha. While the row planting distance of legowo was Jajar Legowo 2:1, 3:1 and 4:1. Observation was done to the growth variables which were plant height and number of leaves; the result variable which was finely dried weight of corn. The result of this research showed that the treatments did not give real influence to variable leaves amount. Meanwhile, the plants height variable gave real influence to controlling treatments but after being tested with BNJ test, it did not give real influence among the treatments. For the variable of dry weighth corn shelled, the treatment showed real influence among them. The best treatment was E treatment by giving sludge palm oil 20 tons/hectare and Jajar Legowo planting distance with 184,80 gr dry weighth corn shelled.

Keywords : Sludge Palm Oil, Jajar Legowo Planting Distance

ANALISIS PROKSIMAT DAN MINERAL HERBA KANGKUNG MALU

PROXIMATE ANALYSIS AND MINERAL KANGKUNG MALU HERB

Nora Idiawati, Galant Sanjaya, dan Warsidah

Staf Program Studi Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura

ABSTRACT

Kangkung malu (*Neptunia oleracea* Lour) is a plant that grows in watery or swampy strips, it is used to live beyond slow flow river streams or floating on fresh water. Kangkung malu grows in all around tropical places such as Asia, Africa and South America, it also grows randomly and is cultivated as vegetables. Determination of the chemical composition of kangkung malu through proximate analyze on water, ash, fat, protein, carbohydrate, crude fiber and mineral wick performed by AAS (Atomic Absorption Spectrophotometry). The proximate analysis show that kangkung malu contain water 60,60 %, ash 1,73 %, fat 2,50 %, protein 8,75 %, carbohydrate 28,67 %, glukosa 0,0179 % and crude fiber 13,5%. In addition, the analysis of mineral in kangkung malu is as result in calcium (Ca), magnesium (Mg), phosphorus (P), potassium (K), sodium (Na), iron (Fe), is 1975 ppm, 1522 ppm, 1970 ppm, 4266 ppm, 51,6 ppm, 75,6 ppm repectively and the analysis of heavy metal in kangkung malu is lead (Pb) 0,770 ppm, mercury (Hg) <0,004 and arsenic (As) <0,005 ppm.

Keywords : heavy metal, neptunia oleracea Lour, mineral, proximate analysis.

PENDAHULUAN

Masyarakat Kalimantan Barat pada umumnya menggunakan kangkung malu sebagai bahan sayur mengingat manfaat dari kandungan gizi yang terkandung di dalamnya dan berdasarkan pengalaman empiris masyarakat Kalimantan Barat, tumbuhan ini memiliki beberapa khasiat diantaranya adalah menghilangkan rasa lelah dan mengurangi nyeri pada penderita asam urat.

Besarnya manfaat sayuran segar sebagai sumber vitamin dan mineral telah banyak diketahui. Untuk vitamin, sayuran terutama mengandung banyak vitamin C dan A, disamping sejumlah kecil vitamin lainnya. Meskipun sayuran bukan merupakan sumber mineral utama, beberapa jenis sayur ada yang mengandung zat besi, kalium dan phosphor.

Mengingat manfaat dari kandungan gizi dan khasiat tumbuhan kangkung malu yang digunakan masyarakat sebagai bahan makanan, maka perlu diteliti kandungan gizi yang meliputi analisis proksimat diantaranya analisis air, abu, lemak, protein,

karbohidrat, glukosa dan serat kasar serta komponen yang mungkin berperan sebagai antioksidan seperti mineral esensial tertentu, diantaranya adalah Ca, Fe, K, Na, Mg dan P.

Berdasarkan keputusan Direktur Jendral Pengawasan Obat dan Makanan No.03725/B/SK/VII/1989, bahwa telah diatur batas maksimum cemaran logam yang diperbolehkan dalam beberapa produk pangan. Mengingat hal tersebut, maka dilakukan pula analisis cemaran logam berat yang berbahaya bagi tubuh diantaranya Hg, Pb dan As yang mungkin terkandung di dalam tumbuhan kangkung malu.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 6 bulan. Analisis proksimat dilaksanakan di Laboratorium Kimia Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura Pontianak, sedangkan analisis kandungan mineral esensial dan cemaran logam berat dilaksanakan di laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri dan Perdagangan (BARISTAN) Pontianak.

Alat dan Bahan yang Digunakan

Alat-alat yang digunakan diantaranya adalah alat-alat gelas kimia, buret, kurs poselin, labu kejdahl, mantel pemanas, neraca analitik, oven, dan spektrofotometer UV Vis, soxhlet, tanur, AAS.

Bahan-bahan yang diperlukan pada penelitian ini adalah Ba(OH)₂, glukosa, H₂SO₄ pekat, HgO, indikator metal merah, indikator kresol hijau, kertas saring, NaOH 40%, n-heksana, reagen Nelson, reagen arsenomolibdat, ZnSO₄.

Metode Penelitian

Sampel kangkung malu diambil di daerah berawa, Jeruju Kelurahan Sungai Beliung Pontianak Kalimantan Barat. Spesimennya dikirimkan ke Laboratorium Herbarium Bogoriense untuk identifikasi spesiesnya. Kangkung malu yang telah kering kemudian dipotong dan dihaluskan menjadi bentuk serbuk.

a. Pengujian air (AOAC, 2000)

Sebanyak 5 gr dimasukkan ke dalam wadah yang telah diketahui bobotnya dan dimasukkan ke

dalam oven pada suhu 100°C – 105°C selama 24 jam sampai beratnya konstan. Persentase kelembaban ditentukan dengan persamaan:

$$\% \text{ kelembaban (b/b)} = \frac{(\text{berat sampel (g)} - \text{berat konstan (g)})}{\text{berat sampel (g)}} \times 100 \%$$

b. Pengujian kadar abu (AOAC, 2000)

Sebanyak 5 gr sampel dimasukkan ke dalam cawan porselin yang telah diketahui bobotnya, diaranngkan di atas bunsen dengan nyala kecil api sampai berasap, dan dimasukkan dalam tanur pada suhu 500-600°C sampai menjadi abu berwarna putih. Kadar abu dihitung dengan persamaan :

$$\% \text{ abu (b/b)} = \frac{\text{berat abu (g)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100 \%$$

c. Pengujian kadar lemak (AOAC, 2000)

Sebanyak 5 gr kangkung malu dikeringkan, dibungkus dengan kertas saring dan ditutupi dengan kapas wol bebas lemak. Kertas saring berisi sampel kering dimasukkan ke dalam alat ekstraksi soxhlet, kemudian kondensor dipasang di atas soxhlet dan di bawah dipasang labu lemak bundar yang berisi pelarut n-heksan. Refluks dioperasikan selama 5-6 jam sampai pelarut yang turun kembali ke labu lemak berwarna jernih. Pelarut yang ada di dalam labu lemak didestilasi dan ditampung. Selanjutnya, labu lemak yang berisi ekstrak lemak dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C. Kadar lemak dihitung dengan persamaan :

$$\% \text{ kadar lemak (b/b)} = \frac{\text{berat lemak (g)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100 \%$$

d. Pengujian kadar protein cara semi mikro Kjeldahl (SNI 01-2891-1992)

Sebanyak 100 mg sampel dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl, ditambahkan 2,5 ml H₂SO₄ pekat, 0,8 katalis HgO-Na₂SO₄ (1:20) dan batu didih. Selanjutnya, campuran dididihkan selama 1-1,5 jam dalam lemari asam hingga larutan berwarna jernih. Larutan hasil destruksi didinginkan, dipindahkan ke dalam labu destilasi, ditambahkan 15 ml NaOH 40% dan 10 ml akuades, dan didestilasi. Destilat ditampung dalam Erlenmeyer yang berisi 10 ml H₃BO₃ 3% dan beberapa tetes campuran indikator metil merah dan bromo kresol hijau (2:1). Setelah larutan dalam Erlenmeyer jernih, destilasi dihentikan. Selanjutnya, cairan destilat dalam Erlenmeyer dititrasi dengan H₂SO₄ 0,05 M sampai berwarna merah muda. Hal yang sama dilakukan untuk blanko. Konsentrasi

protein dihitung dengan persamaan :

$$\% \text{ total nitrogen (b/b)} = \frac{V \text{ H}_2\text{SO}_4 \text{ (sampel - blanko)} \times M \text{ H}_2\text{SO}_4 \times 14,008}{\text{berat sampel (g)} \times 1000} \times 100 \%$$

$$\% \text{ total protein (b/b)} = \% \text{ total nitrogen} \times 6,25$$

e. Pengujian kadar karbohidrat

Pengukuran kadar karbohidrat total dalam sampel dihitung berdasarkan perhitungan by difference (dalam %) :

$$\% \text{ karbohidrat} = 100\% - \%(\text{protein} + \text{lemak} + \text{abu} + \text{air})$$

Pengujian kadar glukosa (AOAC, 2000): sebanyak 1 gr sampel diencerkan dengan 10 ml akuades. Selanjutnya sebanyak 0,1 ml suspensi ditambahkan dengan 1,5 ml akuades, ditambahkan 2 ml larutan Ba(OH)₂ 0,1 M, dikocok, dan disentrifugasi hingga dihasilkan filtrat yang jernih. Sebanyak 1 ml filtrat dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambah dengan 1 ml reagen Nelson, dan dididihkan selama 15 menit. Selanjutnya campuran ini didinginkan, ditambahkan dengan reagen arsenomolibdat, divorteks, diencerkan hingga 10 ml dengan akuades, dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 510 nm dengan spektrofotometer UV-VIS.

Konsentrasi glukosa dihitung berdasarkan kurva standar. Standar yang digunakan adalah larutan glukosa dengan konsentrasi 0,1; 0,2; 0,3; 0,5; dan 0,6 mg/ml. Larutan standar kemudian ditambah dengan 1 ml reagen Nelson dan dididihkan selama 15 menit. Selanjutnya, campuran ini didinginkan, ditambahkan dengan reagen arsenomolibdat, divorteks, diencerkan hingga 10 ml dengan akuades, dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 510 nm dengan spektrofotometer UV-VIS.

f. Pengujian serat (SNI-01-2891-1992)

Sebanyak 5 gr kangkung malu dikeringkan, dibungkus dengan kertas saring dan ditutupi dengan kapas wol bebas lemak. Kertas saring berisi sampel kering dimasukkan ke dalam alat ekstraksi soxhlet, kemudian kondensor dipasang di atas soxhlet dan di bawah dipasang labu lemak bundar yang berisi pelarut n-heksan. Refluks dioperasikan selama 5-6 jam sampai pelarut yang turun kembali ke labu lemak berwarna jernih. Sebanyak 500 mg sampel bebas lemak dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Selanjutnya ditambahkan 100 ml asam sulfat 1,25% dan dipanaskan sampai mendidih. Setelah 1 jam ditambahkan 100 ml natrium hidroksida 3,25%, dipanaskan kembali sampai mendidih selama 1 jam, kemudian didinginkan dan disaring dengan menggunakan kertas saring yang telah diketahui bobotnya. Endapan dicuci dengan

asam sulfat encer dan alkohol, lalu kertas saring dan endapan dikeringkan dalam oven dan ditimbang.

$$\% \text{ kadar serat kasar (b/b)} = \frac{\text{berat endapan (gr)}}{\text{berat sampel (gr)}} \times 100 \%$$

g. Analisis mineral (SNI 01-2896-1998)

Sebanyak 5 gr sampel dimasukan ke dalam cawan porselin, diaranngkan di atas bunsen dengan nyala kecil api sampai berasap, dan dimasukan dalam tanur pada suhu 500-600oC sampai menjadi abu berwarna putih. Selanjutnya, abu yang diperoleh didinginkan dalam desikator. Abu yang diperoleh kemudian dilarutkan dengan 10 ml HCl 5 N, disaring kemudian ditepatkan hingga 100 ml dengan larutan HCl 10%. Dianalisis menggunakan spektrofotometer serapan atom.

$$\% \text{ Kadar logam (ppm)} = \frac{\text{mg/L (ppm)} \times V \text{ HCl (0,1L)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{berat sampel (kg)}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan air dalam bahan makanan menentukan acceptability, kesegaran, dan sangat berpengaruh terhadap masa simpan bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi sifat-sifat fisik atau adanya perubahan-perubahan kimia seperti contoh, kandungan air dalam makanan dapat mempengaruhi tekstur, kenampakan, dan cita rasa makanan (Buckle. et al., 1987 ; Winarno, 1992).

Dari hasil penelitian, diperoleh kadar air total yang terdapat pada kangkung malu adalah sebesar 60,60 % (b/b), hal ini memiliki arti bahwa dalam 100 gr kangkung malu memiliki kandungan air sebanyak 60,60 gr. Berbeda dari hasil penelitian sebelumnya,

Paisooksantivatana (1993) yaitu kadar air kangkung malu yang diperoleh adalah sebesar 89,40 % (b/b) dan pada tahun 1996, Nakamura memperoleh hasil kadar air total kangkung malu adalah sebesar 78,22 % (b/b). Perbedaan ini dapat disebabkan karena pengaruh iklim dan kondisi lingkungan tempat hidup tumbuhan kangkung malu tersebut. Tumbuhan pada iklim dengan suhu yang lebih tinggi memiliki kadar air yang kecil karena pada suhu yang relatif lebih tinggi dapat mempercepat penguapan air yang terkandung dalam tanaman. Sementara secara umum, kadar air sayuran adalah sekitar 60 – 96 % (Mahmud, dkk, 2005).

Hasil analisis abu yang diperoleh ini tidak berbeda terlalu jauh jika dibandingkan dari penelitian Paisooksantivatana (1993) dan Nakamura (1996) yang memperoleh hasil sebesar 1,80 % (b/b) dan 1,20 % (b/b).

Abu merupakan kandungan senyawa anorganik termasuk di dalamnya kandungan mineral-mineral yang terkandung di dalamnya, oleh karena itu, hasil analisis abu digunakan kembali untuk keperluan analisis kandungan mineral esensial.

Berdasarkan hasil analisis diperoleh kadar lemak kangkung malu adalah sebesar 2,50 % (b/b). Hasil analisis lemak kangkung malu lebih rendah dibandingkan penelitian sebelumnya. Paisooksantivatana (1993), memperoleh kadar lemak kangkung malu sebesar 0,4 % (b/b), sedangkan Nakamura (1996), memperoleh hasil sebesar 0,39 % (b/b).

Lemak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Selain itu lemak juga merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan karbohidrat dan protein. Satu gram lemak dapat menghasilkan 9 kkal, sedangkan

Tabel 1. Hasil Analisa Proksimat dan Mineral Kangkung Malu

Komponen	Nilai	
Analisis Proksimat:		
a. Air	60,60	%
b. Abu	1,73	%
c. Lemak	2,50	%
d. Protein	8,75	%
e. Karbohidrat	28,67	%
f. Glukosa	0,0179	%
g. Serat Kasar	13,5	%
Mineral :		
a. Kalsium (Ca)	1975	ppm
b. Magnesium (Mg)	1522	ppm
c. Fosfor (P)	1970	ppm
d. Kalium (K)	4266	ppm
e. Natrium (Na)	51,6	ppm
f. Besi (Fe)	75,6	ppm

karbohidrat dan protein hanya 4 kkal/g (Winarno, 1992).

Dari hasil analisis, kandungan protein kangkung malu cukup tinggi yaitu 8,75 % (b/b) seperti terlihat pada Tabel 1, jika dibandingkan dari hasil penelitian sebelumnya oleh Paisooksantivatana (1993), bahwa kadar protein kangkung malu yang diperoleh adalah sebesar 6,40 % (b/b) dan Nakamura (1996), melaporkan bahwa protein yang terkandung dalam kangkung malu adalah sebesar 2,69 % (b/b).

Protein merupakan rantai asam amino yang diperlukan oleh tubuh antara lain : untuk pertumbuhan pada masa pembentukan janin hingga usia balita diperlukan protein yang berkualitas tinggi, memperbaiki sel-sel yang telah aus atau rusak terutama pada saat setelah sakit maka jumlah sel-sel dalam tubuh yang telah rusak perlu dibentuk kembali, menyediakan bahan untuk pembuatan plasma kelenjar. Protein diperlukan dalam proses metabolisme dalam tubuh yaitu sebagai cadangan energi. Apabila sumber energi dan karbohidrat telah berkurang maka protein dapat dijadikan sumber energi baru dan menjaga keseimbangan asam basa dalam darah.

Kadar karbohidrat total merupakan pengurangan dari jumlah air, protein, lemak, dan abu kadar sampel dari 100% jumlah sampel. Dari hasil tersebut didapatkan kandungan karbohidrat total pada kangkung malu adalah 28,67 %.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan glukosa kangkung malu adalah sebesar 0,0179 % (b/v). Hasil penelitian yang diperoleh lebih rendah dibandingkan dari penelitian sebelumnya yaitu pada tahun 1993, Paisooksantivatana melaporkan bahwa kandungan glukosa kangkung malu adalah sebesar 0,8 % (b/v).

Menurut Almatsier, S. (2001), bahwa glukosa yang berasal dari karbohidrat mempunyai peranan sentral dalam metabolisme, karena terdapat jaringan tertentu seperti sel darah merah, sebagian besar sel otak dan sistem syaraf yang hanya memperoleh energi dari karbohidrat dan tidak dapat digantikan oleh lemak. Jadi makanan sehari-hari harus mengandung karbohidrat dan dibutuhkan 50-100 gram karbohidrat sehari untuk mencegah ketosis.

Hasil analisis uji serat terhadap kangkung malu adalah sebesar 13,5 % (b/b), hal ini berarti bahwa terdapat kandungan serat dalam kangkung malu sebesar 13,5 gram per 100 gram, sehingga dapat memberi sumbangan kebutuhan serat dalam diet manusia.

Menurut Garrow, J.S., (1993), disebutkan bahwa kebutuhan serat untuk tubuh manusia sangatlah bervariasi menurut pola makanan dan tidak

ada anjuran kebutuhan sehari secara khusus untuk serat makanan. Konsumsi serat rata-rata sebesar 25 gram/hari dapat dianggap cukup untuk memelihara kesehatan tubuh. Selanjutnya oleh Sediaoetama, A.D., (1999), ditambahkan bahwa serat bahan makanan dapat berperan terhadap pengikatan asam empedu yang diduga sebagai promotor terbentuknya proses (kimiawi) karsinogenesis. Sehingga apabila proses pengikatan itu terjadi dapat menurunkan risiko terjadinya kanker usus besar, dan juga dapat menurunkan kadar kolesterol darah.

Dari hasil analisis, kandungan kalsium dalam kangkung malu adalah 1975 ppm. Berdasarkan Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi, konsumsi kalsium yang dianjurkan untuk anak di bawah 10 tahun sebanyak 0,5 g per hari dan untuk orang dewasa 0,5 - 0,7 g setiap hari. Peranan kalsium dalam tubuh umumnya terbagi dua yaitu membantu membentuk tulang dan gigi dan mengukur proses biologis dalam tubuh. Kalsium dalam sirkulasi darah dan jaringan tubuh berperan dalam transmisi impuls syaraf, kontraksi otot, penggumpalan darah, pengaturan permeabilitas membran sel, serta keaktifan enzim.

Berdasarkan hasil analisis, kandungan kalsium kangkung malu lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yaitu pada tahun 1993, Paisooksantivatana melaporkan bahwa kadar kalsium kangkung malu adalah sebesar 8870 ppm. Perbedaan ini dapat disebabkan pada beberapa faktor antara lain variasi pada kandungan mineral dalam tanah, penggemukan tanah dan pH, serta faktor lingkungan dan kematangan lahan (Clydesdale, 1988).

Kangkung malu yang dianalisis tumbuh pada jenis tanah gambut dengan kondisi yang cukup asam yaitu pada pH berkisar antara 5-6. Menurut Driessen dan Suhardjo (1976), lahan gambut yang pada umumnya memiliki pH kecil atau dengan kata lain pada keadaan asam, memiliki kandungan mineral yang rendah. Oleh karena itu, hasil analisis mineral kangkung malu lebih kecil dibandingkan dari hasil penelitian sebelumnya karena perbedaan kondisi tempat tumbuh kangkung malu tersebut.

Jika dibandingkan dengan sayuran pada umumnya, ternyata tanaman kangkung malu memiliki kandungan kalsium, fosfor, besi, lemak dan protein yang lebih tinggi, seperti yang terlihat pada Tabel 2.

Magnesium merupakan aktivator enzim peptidase dan enzim lain yang kerjanya memecah dan memindahkan gugus fosfat. Kekurangan magnesium akan menyebabkan hypomagnesemia dengan gejala denyut jantung tidak teratur, insomnia, lemah otot, kejang kaki serta telapak kaki dan tangan gemetar. Kebutuhan magnesium untuk orang dewasa pria 350

Tabel 2. Perbandingan Kandungan Proksimat dan Mineral Kangkung Malu dengan Sayuran Lainnya

Jenis Sayur	Kandungan Proksimat dan Mineral				
	Kalsium (ppm)	Fosfor (ppm)	Besi (ppm)	Lemak (%)	Protein (%)
Kangkung Malu	1975	1970	75,6	2,50	8,75
Kangkung*	730	500	25	0,3	3,0
Bayam*	2670	670	39	0,5	3,5
Sayuran lainnya*	370	25	4	0,2	1,4

Sumber : *) Mahmud,dkk , 2005.

mg/hari dan untuk wanita dewasa 300 mg/hari. Dari hasil analisis, kadar magnesium (Mg) kangkung malu adalah sebesar 1522 ppm.

Dalam bahan makanan, fosfor terdapat dalam berbagai bahan organik dan anorganik. Enzim dalam saluran pencernaan membebaskan fosfor yang anorganik dari ikatannya dengan bahan organik. Sebagian besar fosfor diserap tubuh dalam bentuk anorganik. Pada umumnya, jumlah fosfor yang dianjurkan untuk dikonsumsi sebanyak 0,7 gr per orang dewasa per hari (Winarno, 1992).

Kandungan mineral esensial tertinggi pada kangkung malu adalah kalium (K) sebesar 4266 ppm. Kalium diperlukan di dalam tubuh untuk mengendalikan keseimbangan cairan tubuh dan memungkinkan untuk menurunkan tekanan darah. Konsumsi kalium untuk orang dewasa yang dianjurkan adalah 2000 mg per hari. Kelebihan kalium dapat menyebabkan mual, diare dan nyeri lambung.

Berdasarkan hasil analisis, kandungan natrium (Na) adalah sebesar 51,6 ppm. Natrium memiliki peran dalam menjaga keseimbangan asam basa di dalam tubuh dengan mengimbangi zat-zat yang membentuk asam serta transmisi saraf dan kontraksi otot. Natrium berperan pula dalam absorpsi glukosa dan sebagai alat angkut zat-zat gizi lain melalui membran, terutama melalui dinding usus (Almatsier, 2001).

Zat besi dalam tubuh berperan penting dalam berbagai reaksi biokimia, antara lain dalam memproduksi sel darah merah. Sel ini sangat diperlukan untuk mengangkut oksigen ke seluruh jaringan tubuh.

Zat besi berperan sebagai pembawa oksigen, bukan saja oksigen pernapasan menuju jaringan, tetapi juga dalam jaringan atau dalam sel (Brock dan Mainou-Fowler 1986; King 2006).

Hasil analisis kandungan besi kangkung malu adalah 75,6 ppm. Hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan penelitian Paisooksantivatana (1993) untuk kandungan besi kangkung malu adalah sebesar 50 ppm.

Analisis Kandungan Cemaran Logam Berat

Analisa kandungan cemaran logam berat kangkung malu meliputi merkuri (Hg), timbal (Pb) dan arsen (As) dapat dilihat pada Tabel 3.

Kandungan logam dalam tanah sangat berpengaruh terhadap kandungan logam pada tanaman yang tumbuh di atasnya, kecuali terjadi interaksi diantara logam itu sehingga terjadi hambatan penyerapan logam tersebut oleh tanaman. Akumulasi logam dalam tanaman tidak hanya tergantung pada kandungan logam dalam tanah, tetapi juga tergantung pada unsur kimia tanah, jenis logam, pH tanah, dan spesies tanaman (Darmono 1995).

Dari hasil analisis diketahui bahwa kadar Pb dalam kangkung malu adalah sebesar 0,770 ppm. Hasil yang diperoleh tidak melebihi ambang batas Pb yang telah ditetapkan dalam S.K Dirjen BPOM No. 03725/B/SK/VII/89, bahwa ambang batas maksimum Pb dalam sayuran dan hasil olahannya adalah 2,00 ppm (Depkes,1989).

Di dalam tanah kandungan timbal secara alamiah adalah sebesar 10 µg/g. Kandungan timbal

Tabel 3. Hasil Analisa Kandungan Cemaran Logam Berat Kangkung Malu

Cemaran Logam	Nilai (ppm)	
	Hasil Penelitian	Ambang Batas*)
Timbal (Pb)	0.770	2,00
Mekuri (Hg)	<0.004	0,03
Arsen (As)	<0.005	1,00

Sumber :*) Depkes, 1989.

kangkung malu dapat disebabkan oleh penyerapan timbal yang terkandung dalam tanah dan dapat disebabkan dari cemaran udara yang mengandung timbal akibat polusi asap kendaraan bermotor.

Timbal sebagian besar diakumulasi oleh organ tanaman, yaitu daun, batang, akar, dan akar umbi-umbian. Perpindahan Pb dari tanah ke tanaman tergantung komposisi dan pH tanah. Konsentrasi timbal yang tertinggi (100–1000 ppm) akan mengakibatkan pengaruh toksik pada proses fotosintesis dan pertumbuhan. Timbal hanya mempengaruhi tanaman bila konsentrasi tinggi.

Tanaman dapat menyerap logam Pb pada saat kondisi kesuburan tanah dan kandungan bahan organik rendah. Pada Keadaan ini logam berat Pb akan terlepas dari ikatan tanah dan berupa ion yang bergerak bebas pada larutan tanah. Jika logam lain tidak mampu menghambat keberadaannya, maka akan terjadi serapan Pb oleh akar tanaman. Akumulasi logam berat Pb pada tubuh manusia yang terus menerus dapat mengakibatkan anemia, kemandulan, penyakit ginjal, kerusakan syaraf dan kematian (Darmono, 1995).

Dari hasil analisis, kadar merkuri (Hg) kangkung malu yaitu <0,004 ppm. Kandungan merkuri dalam tanaman kangkung malu tidak melewati ambang batas merkuri yang ditetapkan dalam S.K Dirjen BPOM No. 03725/B/SK/VII/89 dalam sayuran dan hasil olahannya yaitu 0,03 ppm (Depkes, 1989). Dari Tabel 3 terlihat bahwa kandungan merkuri dalam tanah secara alamiah adalah 0,03 µg/g. Kadar merkuri dalam kangkung malu dapat berasal dari penyerapan terhadap logam yang terkandung dalam tanah secara alami dan dapat juga disebabkan cemaran lainnya. Menurut Darmono, (1995), perpindahan merkuri dari tanah ke tanaman tergantung komposisi dan pH tanah.

Kandungan arsen dalam tanah secara alamiah adalah sebesar 100 µg/g. Akumulasi logam arsen ke dalam tanaman dapat disebabkan karena faktor komposisi tanah, iklim dan pH tanah. Berdasarkan hasil analisis Kandungan arsen (As) kangkung malu adalah <0,005 ppm dan berdasarkan S.K Dirjen BPOM No. 03725/B/SK/VII/89 bahwa ambang batas kandungan arsen dalam sayuran dan hasil olahannya adalah sebesar 1,00 ppm. Hal ini berarti bahwa kandungan arsen kangkung malu tidak melampaui ambang batas yang ditentukan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kangkung malu merupakan sayuran yang layak untuk dikonsumsi, hal ini disebabkan karena :

1. Nilai proksimat kangkung malu adalah air 60,60 %, abu 1,73 %, lemak 0,25 %, protein 8,75 %,

karbohidrat 28,67 %, glukosa 0,0179 % dan serat kasar 13,5 %.

2. Kandungan mineral esensial kangkung malu adalah kalsium (Ca) 1975 ppm, magnesium (Mg) 1522 ppm, fosfor (P) 1970 ppm, kalium (K) 4266 ppm, natrium (Na) 51,6 ppm dan besi (Fe) 75,6 ppm.
3. Kandungan cemaran logam berat kangkung malu di bawah ambang batas yang diizinkan Depkes RI, yaitu timbal (Pb) 0,770 ppm, raksa (Hg) <0,004 ppm dan arsen <0,005 ppm.

Saran

Mengingat bahwa kangkung malu merupakan salah satu bahan makanan yang berpotensi untuk kesehatan, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan gizi kangkung malu, seperti analisis asam amino esensial, analisis vitamin serta uji imunostimulan.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. 2001. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- AOAC, 2000, *Official Methods of Analysis Chemistrys, The Scientific Association Dedicated to analytical Excellence*, 17th edition, Dr. William Horwitz (Ed), Vol 1-2, Washington D.C.
- Brock, J.H. and T. Mainou-Fowler, 1986, *Iron and immunity*, Pro. Nutr. Soc. 45: 303.
- Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H., Wootton, M., dan Adiono, 1987, *Ilmu Pangan. Terjemahan : Hari Purnomo*, Penerbit Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Clydesdale, Fergus M, 1988, *Minerals : Their Chemistry and Fate in Food in Trace Minerals in Foods*, Marcel Dekker, Inc, 1st Edition, New York.
- Darmono, 1995, *Logam dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*, UI Press, Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1989, *Keputusan Direktur Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan No.03725/SK/B/VII/89 tentang Batas Maksimal Cemaran Logam Dalam Makanan*, Depkes RI, Jakarta.
- Garrow, J.S. and James, W.P.T., 1993, *Carbohydrate Human Nutrition and Dietetics*, Churchill

- Livingstone, Edinburgh London, Madrid, Melbourne, New York and Tokyo.
- King, M.W., 2006, *Clinical aspect of iron metabolism*, J. Med. Biochem, 15(9): 1–4.
- Mahmud, dkk, 2005, *Daftar Komposisi Bahan Makanan.Persatuan Ahli Gizi Indonesia*, Jakarta.
- Nakamura, Y, Murakami, A, Koshimizu, K & Ohigashi, H., 1996, *Identification of pheophorbide a and its related compounds as possible anti-tumor promoters in the leaves of Neptunia oleracea*, *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*, 60(6): 1028–1030.
- Paisooksantivatana, Y., 1993, '*Neptunia oleracea Loureiro*', *Plant Resources of South-East Asia No. 8: Vegetables*, JS Siemonsma & K Piluek (eds), pp. 217–18, Pudoc, Wageningen, Netherlands.
- Sediaoetama, A.D., 1999, *Ilmu Gizi Untuk Mahasiswa dan Profesi Jilid II*, Dian Rakyat, Jakarta.
- Winarno, 1992, *Kimia Pangan dan Gizi*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

PERILAKU DAN KARAKTERISASI KEBAKARAN GAMBUT TERTIMBUN DI MUSIM KEMARAU

BEHAVIOR AND CHARACTERIZATION PEAT FIRE BURIED IN THE DRY SEASON

M. Anang Firmansyah¹ dan John P. Manalu²

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Tengah

²Stasiun Klimatologi Tjilk Riwut Palangka Raya

ABSTRACT

Peatland fires are common in the dry season, because the surface layer of peat soil is dry enough and there is the trigger to fire. Buried peat fires is quite unique because it has a different behavior does not accumulate peat fires. The purpose of this study was to see the impact of peat fires piled against tree stands above aspects, the resulting heat, until the soil characteristics. The research location is set inadvertently burned area 3200 m². Temperature measurement tool used fire Autoranging Multimeter Krisbow KW06-272. In order to know the characteristics of the land burns both morphological and chemical properties excavated soil profile. Observations of seven days of the fire showed that classification trees still upright but the canopy dries > 50% pretty much encountered by 52%, while the tree canopy dries down with > 50% as much as 11%. While 10 days later, more and more trees to dry > 50 & editorial. Buried peat fires have temperatures hotter than the peat does not accumulate, each 3.604°C and 286°C. Buried peat fires generally produce ember and rarely cause flame. Burning peat layer has a moisture content lower than the peat layer underneath that has not been burned, respectively 19.70% and 32.04%. Abu result has buried peat fires and the bases pH higher than unburnt peat layer.

Keywords: peat, fire, dry season, Palangka Raya

ABSTRAK

Kebakaran lahan gambut umumnya terjadi pada musim kemarau, karena lapisan permukaan tanah gambut cukup kering serta ada pemicu api. Kebakaran tanah gambut tertimbun cukup unik karena memiliki perilaku berbeda dengan kebakaran tanah gambut tidak tertimbun. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh kebakaran gambut tertimbun terhadap aspek tegakan pohon di atasnya, suhu panas yang dihasilkan, hingga karakteristik tanahnya. Lokasi penelitian ditetapkan secara tidak sengaja seluas 3.200 m² yang terbakar. Pengukuran suhu kebakaran digunakan alat Autoranging Multimeter Krisbow KW06-272. Guna mengetahui karakteristik tanah terbakar baik morfologi dan sifat kimianya dilakukan penggalian profil tanah. Hasil pengamatan tujuh hari berlangsungnya kebakaran menunjukkan bahwa klasifikasi pohon masih tegak namun tajuk mengering > 50% cukup banyak dijumpai sebesar 52%, sedangkan pohon roboh dengan tajuk mengering > 50% sebanyak 11%. Sedangkan 10 hari kemudian makin banyak pohon mengering > 50 & tajuknya. Kebakaran gambut tertimbun memiliki suhu lebih panas dibandingkan gambut tidak tertimbun, masing-masing 3.604°C dan 286°C. Kebakaran gambut tertimbun umumnya menghasilkan pembaraan dan jarang menimbulkan nyala api. Lapisan gambut yang terbakar memiliki

kadar air lebih rendah dibandingkan lapisan gambut dibawahnya yang belum terbakar, berturut-turut 19,70% dan 32,04%. Abu hasil kebakaran gambut tertimbun memiliki pH dan basa-basa lebih tinggi dibandingkan lapisan gambut yang tidak terbakar.

Kata kunci: gambut, kebakaran, kemarau, Palangka Raya

PENDAHULUAN

Gambut didefinisikan secara umum sebagai suatu tanah apabila lebih dari setengah bagian atas tanah setebal 80 cm adalah organik, atau apabila bahan tanah organik dengan sebarang ketebalan terletak diatas batuan atau bahan fragmental yang celah-celanya terisi dengan bahan organik (Soil Survey Staff, 1998).

Lahan gambut di Kalimantan Tengah nampaknya terus menurun, pada tahun 2002-2004 tercatat seluas 3.010.640 ha (Wetlands International Indonesia Programme, 2004), namun pada tahun 2011 menyusut menjadi 2.659.234 ha (BBSDLP, 2011).

Tanah gambut pada musim kemarau umumnya mengalami kekeringan pada lapisan permukaannya disebabkan menurunnya permukaan air tanah (Firmansyah dan Mokhtar, 2012; Firmansyah et al., 2012; Runtuwenu et al., 2011). Gambut yang mengering rentan terhadap bahaya kebakaran (Hardjowigeno, 2003; Widjaja-Adhi, 1988). Kekeringan tanah gambut selain karena faktor alami juga disebabkan aktivitas manusia. Drainase berlebihan akibat pembuatan saluran maupun parit mengakibatkan gambut menjadi lahan kering dan mudah terbakar di musim kemarau banyak dijumpai di Kalimantan Tengah (Waspodo et al., 2004). Selain itu aerasi tanah gambut melalui pembuatan guludan/surjan menyebabkan tanah gambut rentan terhadap kebakaran (Utomo, 1998).

Tujuan penelitian ini untuk melakukan pengamatan perilaku kebakaran gambut tertimbun dan karakteristik tanahnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian kebakaran tanah gambut tertimbun dilakukan secara tidak sengaja, yaitu saat terjadinya kebakaran yang tidak terkendali di agroekosistem gambut. Gambut tertimbun adalah tanah gambut yang tertimbun oleh tanah mineral (substratum) akibat aktivitas manusia. Lahan gambut di areal pengamatan kebakaran tidak terpengaruh air pasang surut atau dikenal sebagai gambut pedalaman.

Periode penelitian dilakukan bulan Agustus 2012 saat Kota Palangka Raya memasuki musim kemarau dan meningkatnya kejadian kebakaran.

Kebakaran mulai meningkat setelah sebelumnya dua minggu berturut-turut tidak turun hujan.

Lokasi areal pengamatan kebakaran gambut tertimbun terletak di Kelurahan Menteng, Kecamatan Jekan Raya Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah pada koordinat 02°12'17.8" LS dan 113°51'08.1" BT. Luas areal pengamatan kebakaran gambut tertimbun memiliki lebar 16 m dan panjang 200 m yang dibatasi parit jalan raya selebar 4 m dan parit lahan 1,5 m. Kondisi air parit surut, kedalaman muka air parit sekitar 0,5 m. Selain itu juga diamati suhu kebakaran gambut yang tidak tertimbun yang terbakar sebagai pembandingnya.

Pengamatan tentang perilaku kebakaran gambut tertimbun dan sekaligus karakteristik lahannya meliputi: 1) penyusunan klasifikasi pohon yang terkena dampak kebakaran di areal pengamatan yang terdiri dari parameter posisi tegakan dan kekeringan tajuk yaitu T1 (tegak, tajuk kering < 50%), T2 (tegak, tajuk kering > 50%), M1 (miring, tajuk kering < 50%), M2 (Miring, tajuk kering > 50%), R1 (robok, tajuk kering < 50%), R2 (Robok, tajuk kering > 50%), 2) karakterisasi suhu kebakaran gambut tertimbun dilakukan pada lokasi penelitian pada kondisi awal kebakaran hingga puncak kebakaran dan pasca penurunan suhu dengan interval 2 menit hingga pasca pemadaman, serta suhu lapisan tanah hingga kedalaman 62 cm, pengukuran suhu menggunakan Autoranging Multimeter Krisbow KW06-272. 3) tipe kebakaran gambut tertimbun dilakukan melalui pengamatan ciri-ciri fisik akibat kebakaran pada lokasi penelitian meliputi dampak terhadap biomassa yang terbakar dan posisi panas atau api yang terjadi, dan 4) karakteristik tanah kebakaran gambut tertimbun yang terdiri dari sifat fisik dan kimia setiap lapisan hingga substratum. Pengambilan contoh tanah dilakukan pada lapisan-lapisan tanah di profil perwakilan. Contoh abu dan tanah yang diambil sebanyak kurang lebih 500 gram untuk dianalisis sifat fisik dan kimianya. Untuk contoh tanah mineral dianalisis pH H₂O, pH KCl, tekstur, C organik (titrasi), N Total, P Bray-1, K-dd, Mg-dd, Ca-dd, Na-dd, Kapasitas Tukar Kation, Kejenuhan Basa, Al-dd, H-dd, dan kadar air. Analisis tanah maupun abu dilakukan di Laboratorium Dasar dan Analitik Universitas Palangka Raya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Klasifikasi Pohon Terbakar

Areal kebakaran umumnya ditumbuhi pohon Akasia, lingkaran batang rata-rata 54 cm dengan tinggi sekitar 6 m, serta tanaman rerumputan atau semak. Suhu udara pagi rata-rata 29°C dan siang hari 34°C.

Klasifikasi tegakan pohon dposisi tegakan

Tabel 1. Klasifikasi Tegakan Pohon 7 dan 17 HK (Hari Kebakaran) di Kebakaran Gambut Tertimbun Palangka Raya

Posisi Tegakan	Kondisi Tajuk	Klasifikasi	Jumlah dan Persentase Pohon 7 HK	Jumlah dan Persentase Pohon 17 HK
Tegak	< 50% tajuk mengering	T1	48 (21%)	26 (12%)
	> 50% tajuk mengering	T2	118 (52%)	129 (57%)
Miring	< 50% tajuk mengering	M1	4 (2%)	3 (1%)
	> 50% tajuk mengering	M2	20 (9%)	7 (3%)
Roboh	< 50% tajuk mengering	R1	11 (5%)	9 (4%)
	> 50% tajuk mengering	R2	24 (11%)	51 (23%)
Jumlah Total			225 (100%)	225 (%)

Keterangan: HK = Hari Kebakaran

dan kondisi tajuk mengering karena panas kebakaran maupun terhentinya suplai air disebabkan kerusakan akar karena suhu yang panas (Tabel 1). Terdapat kecenderungan bahwa kelas T2 yaitu tanaman tegak dengan tajuk >50% tajuk mengering maupun R2 tanaman roboh dengan >50% tajuk mengering dari 7 (23/8/2012) ke 17 (2/9/2012) HK (Hari Kebakaran).

Kondisi tajuk yang mengalami kekeringan diatas 50% memiliki kecenderungan lebih banyak dijumpai pada kasus kebakaran di lokasi pengamatan kebakaran gambut tertimbun. Hal tersebut menunjukkan bahwa kerusakan akar akibat suhu tinggi pada saat bara gambut merusak perakaran pohon serta kobaran api akibat kebakaran dari semak rendah menyebabkan jumlah persentase tajuk yang mengering lebih dari 50% akan bertambah dikemudian hari. Menurut D'Acly and Page (2002) kasus kebakaran hutan di Kalimantan Tengah tahun 1997 mampu merusak kerapatan vegetasi hutan hingga berkurang 75%.

Suhu Kebakaran Gambut Tertimbun

Suhu panas rongga kebakaran gambut tergantung pada bahan bakar, posisi maupun fase kebakaran. Pada kebakaran gambut tertimbun dengan fase awal maka suhu yang dihasilkan hanya mampu mencapai 459°C, namun pada fase mendekati puncak makin meningkat hingga mencapai 3.604°C (Gambar 1).

Setelah suhu mencapai titik tertinggi maka suhu panas mulai menurun, akibat makin menurunnya bahan gambut yang dapat terbakar. Suhu gambut yang terbakar mencapai titik terendah sesaat setelah dipadamkan dengan air (Gambar 2), yaitu 63oC, namun cenderung meningkat pada interval 2 menit selanjutnya yaitu 76oC, 78oC, dan 88oC (Gambar 3). Kecenderungan peningkatan suhu gambut terbakar sesuai dipadamkan dengan air diperkirakan gambut tersebut akan kembali terbakar kembali.

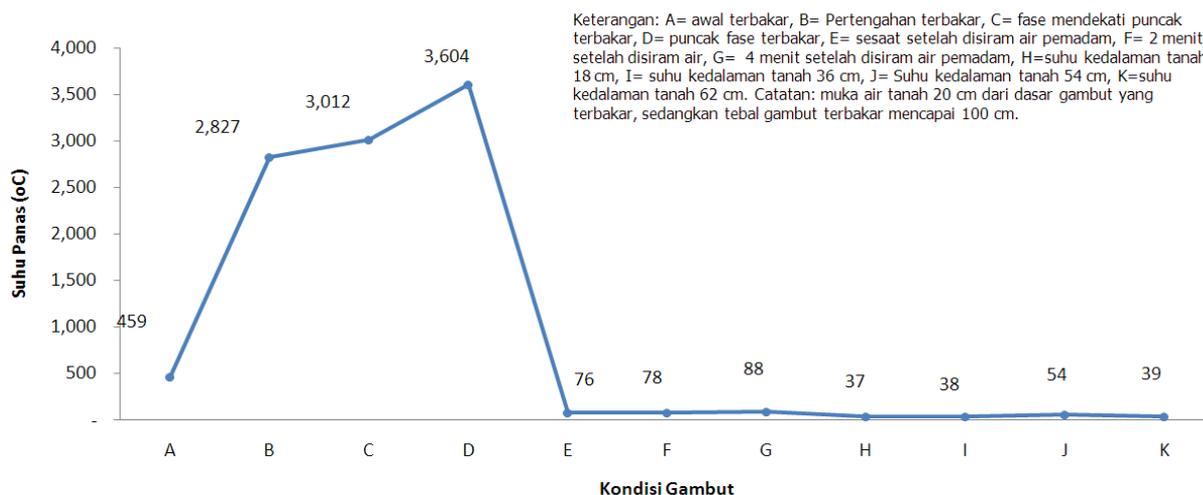
Nampak bahwa adanya peningkatan suhu interval 2 menit sudah dapat digunakan untuk



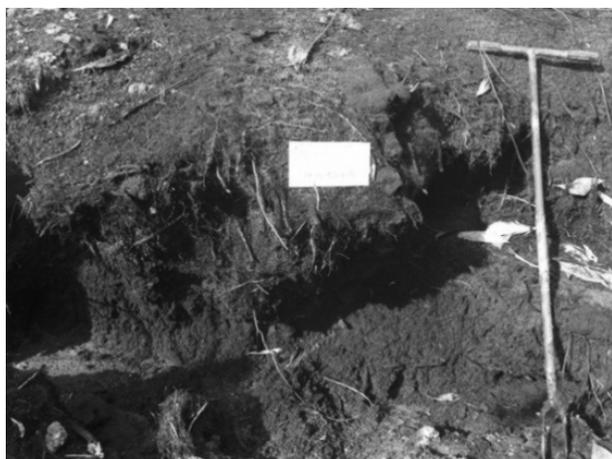
Gambar 1. Puncak gambut tertimbun terbakar, suhu mencapai 3.604°C.



Gambar 2. Pengamatan suhu gambut tertimbun yang terbakar setelah disiram air oleh Tim Serbu Api.



Gambar 3. Fluktuasi suhu awal gambut tertimbun terbakar hingga setelah fase puncak terbakar hingga setelah dilakukan pemadaman.



Gambar 4. Kondisi Gambut, sesaat setelah disiram air, 21 Agustus 2012, Pk 15.23 WIB.



Gambar 5. Kondisi gambut sehari sebelumnya disiram air nampak berasap kembali, 22 Agustus 2012, Pk 11.23 WIB.

memprediksi bahwa gambut yang terbakar tersebut belum padam secara menyeluruh. Pengamatan keesokan harinya menunjukkan bahwa gambut terbakar yang telah disiram Tim Serbu Api Kelurahan (TSAK) Jekan Raya kembali membara (Gambar 4-5).

Suhu panas yang dihasilkan oleh gambut tertimbun tanah mineral yang terbakar nampaknya jauh lebih tinggi dibandingkan gambut yang tidak tertimbun terbakar. Gambut yang tidak tertimbun yang terbakar hanya menghasilkan panas tertinggi mencapai 286°C (Tabel 2). Hal ini disebabkan gambut tertimbun oleh tanah mineral yang terbakar menempati ruang menyerupai tungku, sehingga radiasi panas terakumulasi yang menyebabkan suhu sangat tinggi. Menurut Wiwiek et al., (2011) gambut yang terbakar menghasilkan energi panas yang lebih besar dari kayu atau arang yang terbakar.

Tipe Kebakaran, Bara dan Nyala Api

Tipe kebakaran di lokasi pengamatan umumnya terdiri dari tipe kebakaran permukaan dan tipe kebakaran bawah permukaan. Tipe kebakaran bawah dicirikan dengan adanya bahan organik yang tertimbun tanah mineral yang terbakar, kebakaran ini akan merambat membakar lapisan gambut lapisan berikutnya yang umumnya merambat secara horisontal hingga membentuk rongga di dalam tanah. Asap yang keluar dari dalam tanah dan terbentuknya lubang di tanah mineral hingga tanah ambles menunjukkan bukti kebakaran tipe bawah permukaan. Tipe kebakaran permukaan ditandai dengan gosongnya pohon-pohon dan banyaknya ditemukan lapisan abu di lantai lokasi. Tingginya serasah atau semak belukar yang terbakar terekam pada batang kayu yang gosong (Gambar 6).

Tabel 2. Kondisi Suhu Gambut Tidak Tertimbun yang Terbakar Diukur Hingga Kedalaman 50 cm, muka air tanah 60 cm.

Kedalaman Gambut (cm)	Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3
	02°14'26.0" LS 113°51'52.2" BT (°C)	02°14'25.9" LS 113°51'51.8" BT (°C)	02°14;26.7" LS 113°51'51.1" BT (°C)
0 – 5	160	220	175
5 – 10	45	207	142
10 – 15	39	197	155
15 – 20	41	170	143
20 – 25	39	130	163
25 - 30	38	93	166
30 – 35	36	39	196
35 – 40	34	38	286
40 – 45	34	36	156
45 – 50	34	34	39



Gambar 6. Kebakaran tanah gambut umumnya menghasilkan bara bukan nyala api.



Gambar 7. Kebakaran gambut yang menghasilkan nyala api umumnya dijumpai jika terdapat kayu tertimbun.

Kebakaran tanah gambut umumnya menghasilkan asap dan pembaraan namun tidak menimbulkan nyala api. Nyala api terlihat di tanah gambut yang terbakar, jika didalamnya tertimbun batang kayu ataupun tunggul sisa pohon (Gambar 7). Berdasarkan pengamatan di lokasi penelitian, nyala api dapat timbul di tanah gambut yang terbakar ketika terdapat angin yang sangat kencang, setara dengan kecepatan angin saat penyemrotan air oleh TSAK.

Karakteristik Tanah Gambut Tertimbun yang Terbakar

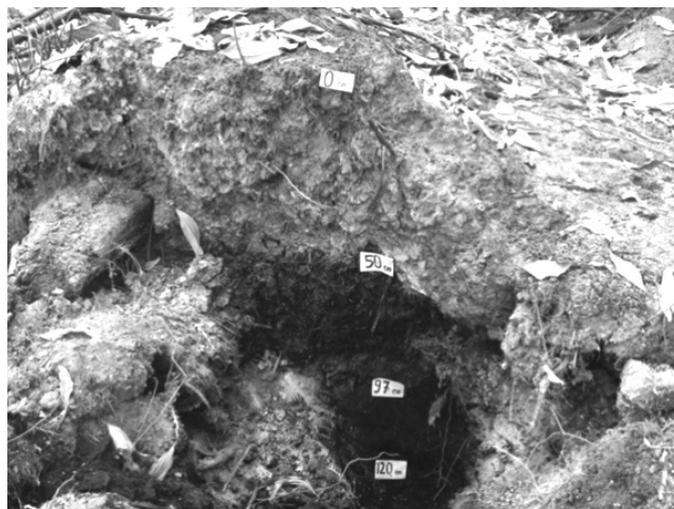
Morfologi tanah lokasi pengamatan kebakaran memiliki ketebalan lapisan tanah mineral 50 cm yang berasal dari substratum dari angkatan saat pembuatan saluran drainase. Lapisan gambut dijumpai pada kedalaman lapisan 50-120 cm dengan tingkat kematangan

saprik, sedangkan lapisan 120-160 cm dijumpai sementasi yang kuat dari sesquioksida dan bahan organik, cukup sulit untuk dihancurkan dengan cangkul. Lapisan dibawahnya yaitu 160-180 cm adalah substratum liat kaolin berwarna putih (Tabel 3, Gambar 8). Taksonomi tanah di lokasi pengamatan kebakaran adalah Terric Haplosaprist, yaitu Haplosaprist lain yang mempunyai lapisan mineral setebal 30 cm atau lebih yang batas atasnya didalam penampang kontrol, di bawah tier permukaan.

Kelas tekstur tanah pada tanah mineral penimbun tergolong lempung berliat, sedangkan pada substratum termasuk liat, dengan kelas besar butir masing-masing adalah berlempung halus dan halus. Terbakarnya lapisan gambut bagian atas disebabkan karena memiliki kadar air relatif rendah sebesar 19,70% dibandingkan lapisan gambut dibawahnya yang tidak terbakar yang memiliki kadar air lebih besar yaitu 32,04%. Sedangkan sifat

Tabel 3. Diskripsi Morfologi Profil Kebakaran Tanah Gambut Tertimbun

Kedalaman (cm)	Kode Horison	Keterangan
0-50	Ap	2,5 YR 8/4, pale yellow, liat, banyak perakaran halus
50-97	Ba1	5 YR 1/2 dark redish brown, saprik, banyak perakaran halus, arang melapisi dinding gambut akibat terbakar.
97-120	Ba2	5 YR 3/1, very dark grey, saprik, sedikit perakaran halus, sedang perakaran sedang, lapisan belum terbakar.
120-160	Bhsm	5 YR 3/1, very dark gray, sementasi akumulasi sesquioxida dan bahan organik secara iluvial, tidak tertembus akar.
160-180	2C	10 YR 8/1, white, liat, masiv.



Gambar 8. Penampang profil tanah gambut tertimbun di lokasi pengamatan kebakaran.

Tabel 4. Sifat Lapisan Tanah pada Gambut Tertimbun yang Terbakar di Palangka Raya
Jenis Lapisan dan Kedalaman Tanah

Sifat Tanah	Abu	Kaolin 0-50cm	Gambut 50-97 cm	Gambut 97-120cm	Gambut Solid 120-160 cm	Kaolin substratum 160-180cm
pH H ₂ O	7,49	4,82	3,64	3,76	3,80	4,03
pH KCl	6,48	3,72	3,23	3,16	3,31	3,67
Kadar Air (%)	7,05	6,10	19,70	32,04	27,68	4,62
C org (%)	5,14	3,53	53,04	36,09	30,87	0,83
N Total (%)	0,82	0,18	0,86	0,91	0,93	0,13
P Bray I (ppm)	17,56	25,04	86,19	142,60	115,42	30,34
K-dd (me/100g)	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
Ca-dd (me/100g)	1,91	0,00	0,00	0,00	0,00	2,35
Mg-dd(me/100g)	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13
Na-dd (me/100g)	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
KB (%)	12,04	0,00	0,00	0,00	0,00	8,91
KTK (me/100g)	17,78	28,95	39,59	41,54	43,46	28,81
Al-dd (me/100g)	0,69	0,75	0,77	0,83	0,87	0,55
H-dd (me/100g)	0,21	0,54	0,48	0,50	0,26	0,21
K-Al (%)	24	75	77	83	87	17
Pasir (%)	-	8,88	-	-	-	5,13
Debu (%)	-	34,05	-	-	-	27,84
Liat (%)	-	57,07	-	-	-	67,03

Keterangan: Dianalisis di Laboratorium Dasar dan Analitik, Universitas Palangka Raya.

- = tidak dianalisis.

abu menunjukkan pH dan Kejenuhan Basa lebih tinggi daripada gambut yaitu 7,46 dan 12,04%, sebaliknya memiliki kandungan Al-dd maupun Kejenuhan Al lebih rendah yaitu masing-masing 0,69 me/100g dan 24% (Tabel 4).

Gimeno-Garcia et al. (2000) dalam penelitiannya mengenai intensitas kebakaran menunjukkan bahwa kation-kation dapat ditukar meningkat akibat hasil pembakaran bahan organik dan vegetasi. Sedangkan penurunan Kapasitas Tukar Kation (KTK) dipengaruhi oleh penurunan Ca^{2+} yang mendominasi kompleks pertukaran, penurunan Ca^{2+} sebagai akibat fraksi Ca^{2+} yang berikatan dengan bahan organik tervolatilisasi pada suhu tanah $> 677^{\circ}C$

Pasca kebakaran gambut tertimbun menimbulkan permukaan tanah yang bergelombang. Hal ini dampak dari runtuhnya lapisan mineral yang menimbun lapisan gambut, akibat gambut dilapisan bawahnya habis terbakar.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kebakaran gambut tertimbun memiliki suhu lebih panas dibandingkan gambut tidak tertimbun, masing-masing $3.604^{\circ}C$ dan $286^{\circ}C$.
2. Kebakaran gambut tertimbun umumnya menghasilkan pembaraan dan jarang menimbulkan nyala api.
3. Lapisan gambut yang terbakar memiliki kadar air lebih rendah dibandingkan lapisan gambut dibawahnya yang belum terbakar, berturut-turut 19,70% dan 32,04%.
4. Abu hasil kebakaran gambut tertimbun memiliki pH dan basa-basa lebih tinggi dibandingkan lapisan gambut yang tidak terbakar.

DAFTAR PUSTAKA

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. 2011. *Peta lahan gambut Pulau Kalimantan*.

D'Arcy, L.J. and S.E. Page. 2002. *Assesment of the effect of the 1997/1998 forest fire and anthropogenic deforestation on peat swamp forest in Central Kalimantan Indonesia in J.O. Rieley and S.E. Page (eds). Peatland for people, natural resources function, and sustainable management*. BPPT dan Indonesia Peat Association. Jakarta. P:179-185.

Firmansyah, M.A., dan M.S. Mokhtar. 2012. *Profil ICCTF di Kalimantan Tengah: pengelolaan lahan gambut berkelanjutan*. BPTP Kalimantan Tengah. 30 hal.

_____, W.A. Nugroho, dan M.S. Mokhtar. 2012. *Pengelolaan lahan gambut berkelanjutan:*

studi kasus pengembangan karet dan tanaman sela di lokasi ICCTF Kalimantan Tengah. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Sumberdaya Lahan Topik Khusus Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. 4 Mei 2012. 11 hal.

Gimeno-Garcia, E., V. Andreu, and J.L. Rubio. 2000. *Change in organic matter, nitrogen, phosphorus and cation in soil as a result of fire and water erosion in a Mediterranean landscape*. European Journal of Soil Science. 51:201-210.

Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta. 286 hal.

Runtuwu, E., B. Kartiwa, Kharmilari, K. Sudarman, W.T. Nugroho, dan A. Firmansyah. 2011. *Dinamika elevasi muka air pada lahan dan saluran di lahan gambut*. Riset Geologi dan Pertambangan. 21(2):63-74.

Soil Survey Staff. 1998. *Kunci taksonomi tanah. Edisi Kedua Bahasa Indonesia*, 1999. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 716 hal.

Utomo, I.H. 1998. *Pemberdayaan sumberdaya pertanian melalui pendekatan agribisnis dengan pola kemitraan pada berbagai ekosistem pertanian. Kumpulan Makalah Dalam Rangka HUT Peragi*. Peragi Menghadapi Tantangan Tahun 2020. Peragi. 336 hal.

Wasposito, R.S.B., A. Dohong, dan I N.N. Suryadi. 2004. *Konservasi air tanah di lahan gambut: panduan penyekatan parit dan saluran di lahan gambut bersama masyarakat*. Wetlands International – Indonesia Programme. 32 hal.

Wetlands Internasional Indonesia Programme. 2004. *Peta sebaran lahan gambut, luas dan kandungan karbon di Kalimantan 2000-2002*. Buku I.

Widjaja-Adhi, I P.G. 1988. *Physical and chemical characteristic of peat soil of Indonesia*. IAARD J. 10:59-64.

Wiwiek, H., I G.M. Subiksa, dan A. Dariah. 2011. *Pengelolaan lahan gambut berkelanjutan. Balai Penelitian Tanah*. BBSDLP. Badan Litbang Pertanian. Hal:73-88.

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KANDANG KOTORAN AYAM DAN KAPUR DOLOMIT
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN BAWANG DAUN
PADA TANAH GAMBUT**

***THE EFFECT GIVING FERTILIZER CHICKEN COOP MANURE AND DOLOMITE LIME
ON THE GROWTH AND RESULTS SCALLION PLANTS IN PEAT SOIL***

Dewi Ratnasari

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Tengah

ABSTRACT

This study aims to determine the influence interaction manure chicken manure and dolomite lime on the growth and yield scallion plants and to determine a single factor manure chicken manure and dolomite lime on the growth and yield scallion plants. The study was conducted from the month of July until the month of september 2012. Research using the factorial method with RAL pattern. Factor I: manure chicken manure (P) consisting of 4 level: P0 = 0 tonnes / ha, P1 = 10 tonnes / ha, P3 = 30 tonnes / ha. Factor II: consisting provision of dolomite lime (D), which consists of 4 level: D0 = 0 tonnes / ha, D1 = 2 tons / ha, D2 = 4 tons / ha, and D3 = 6 tonnes / ha.

The results showed that the interaction of manure and chicken manure was highly significant dolomite lime at age 3,4,5, and 6 MST, and at the age of 2 MST only real effect. The highest yield for plant height parameter aged 2,3,4,5 and 6 MST (28.67 cm, 33.73 cm, 34.40 cm, 35.07 cm and 36.73 cm), number of leaves age 2.3 , 4.5 and 5 MST (5.33 strands, strands 9.33, 9.67 strands, strands 11.33 and 13.00 strands), number of tillers per hill, (7.67 tillers) and wet weight per hill (117.67 grams) obtained at treatment interaction manure chicken manure at 30 tonnes / ha with dolomite lime of 4 tons / ha (P3D2).

Key Words: manure chicken manure, dolomite lime, scallion plants , peat soil.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan: untuk mengetahui interaksi pemberian Pupuk Kandang Kotoran Ayam dan Kapur Dolomit terhadap pertumbuhan dan hasil Tanaman Bawang Daun dan untuk mengetahui pengaruh faktor tunggal pemberian Pupuk Kandang Kotoran Ayam dan Kapur Dolomit terhadap pertumbuhan dan hasil Tanaman Bawang Daun. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Juli sampai dengan bulan September 2012. Penelitian menggunakan metode faktorial dengan pola RAL. Faktor I : Pemberian Pupuk Kandang Kotoran Ayam (P) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu : P0 = 0 ton/ha, P1 = 10 ton/ha, P2 = 20 ton/ha, dan P3 = 30 ton/ha. Faktor

II : Pemberian Kapur Dolomit (D) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu : D0 = 0 ton/ha, D1 = 2 ton/ha, D2 = 4 ton/ha, dan D3 = 6 ton/ha.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi pemberian Pupuk Kandang Kotoran Ayam dan Kapur Dolomit berpengaruh sangat nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah anakan dan berat basah per rumpun. Sedangkan untuk parameter jumlah daun, interaksi kedua perlakuan tersebut berpengaruh sangat nyata pada umur 3, 4, 5 dan 6 MST, dan pada umur 2 MST hanya berpengaruh nyata. Hasil tertinggi untuk parameter tinggi tanaman umur 2, 3, 4, 5 dan 6 MST (28,67 cm, 33,73 cm, 34,40 cm, 35,07 cm dan 36,73 cm), jumlah daun umur 2, 3, 4, 5 dan 6 MST (5,33 helai, 9,33 helai, 9,67 helai, 11,33 helai dan 13,00 helai), jumlah anakan per rumpun, (7,67 anakan) dan berat basah per rumpun (117,67 gram) diperoleh pada perlakuan interaksi pemberian Pupuk Kandang Kotoran Ayam sebesar 30 ton/ha dengan Kapur Dolomit sebesar 4 ton/ha (P3D2).

Kata kunci : pupuk kandang kotoran ayam, kapur dolomit, tanaman bawang daun, tanah gambut.

PENDAHULUAN

Di Indonesia tanaman bawang daun sudah ditanam sejak lama bersamaan dengan lintas perdagangan jenis sayuran komersial lainnya. Daerah pusat penyebaran bawang daun semula terkonsentrasi di dataran tinggi, kemudian berkembang luas ke berbagai daerah di seluruh nusantara, baik ditanam di dataran tinggi ataupun di dataran rendah. Meningkatnya luas areal pengembangan budidaya bawang daun antara lain karena prospek pemasaran produksi komoditas ini makin baik dan menguntungkan (Rukmana, 2001).

Produksi bawang daun di Kalimantan Tengah tahun 2011 mencapai 728 ton dengan luas panen 303 hektar dan untuk produktivitas bawang daun 2,4 ton/ha (BPS Kalteng, 2011). Produksi bawang daun di Palangka Raya masih rendah dibandingkan dengan produksi nasional yang dibudidayakan dan dihasilkan di Indonesia. Produksi bawang daun di Indonesia masih didominasi oleh pulau Jawa dengan 177,586 ton/ha dan diluar pulau Jawa 41,40 ton/ha (Rukmana, 2001).

Rendahnya produktivitas bawang daun di Palangka Raya jika dibandingkan dengan produktivitas nasional, hal ini disebabkan oleh kondisi tanah yang produktivitasnya rendah, yaitu berupa tanah gambut.

Tanah gambut mempunyai karakteristik fisik dan kimia yang digambarkan dengan tingginya kemampuan mengabsorpsi dan mengikat air, besarnya kemampuan ini berkaitan dengan bulk density dan kandungan serat yang pada umumnya dipengaruhi oleh tingkat dekomposisi bahan organik (Soepardi, 1988).

Karakteristik kimia tanah gambut antara lain mempunyai pH tanah rendah, kapasitas tukar kation (KTK) sangat tinggi dan kejenuhan basa (KB) sangat rendah yang merupakan keadaan yang tidak mendukung terciptanya laju pertumbuhan dan penyediaan unsur hara bagi tanaman dalam menunjang pertumbuhan dan perkembangan.

Keberhasilan pemanfaatan lahan gambut untuk dijadikan lahan pertanian tergantung pada kemampuan memperbaiki kesuburan tanahnya, antara lain meningkatkan pH tanah, pemupukan yang tepat, perbaikan sifat fisik dan biologi tanah, menekan kandungan unsur hara yang meracuni tanaman dan lain-lain. Untuk itu upaya pemberian pupuk kandang kotoran ayam dan kapur dolomit sangat diperlukan untuk memperbaiki kondisi tanah.

Pemberian pupuk kandang kotoran ayam berfungsi untuk menyuburkan tanah dan membuat strukturnya remah hingga tidak mudah memadat, meningkatkan kemampuan mengikat air dan sebagai sumber hara Nitrogen, Fosfor dan Kalium (Sutejo, 2000).

Pemberian kapur dolomit disamping dapat menaikkan pH tanah, juga dapat menekan keaktifan aluminium dan memberikan hasil yang positif. Pengapuran pada tanah masam mendorong kegiatan jasad renik tanah, sehingga proses dekomposisi dan mineralisasi bahan organik tanah berlangsung lebih cepat (Buckman dan Brady, 1982).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca BPTP Kalimantan Tengah, Jalan G.Obos km 5 Palangkaraya. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan yaitu pada bulan Juli 2012 sampai dengan bulan September 2012.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah bibit bawang daun varietas lokal, tanah gambut, pupuk kandang kotoran ayam dan kapur dolomit. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : polybag ukuran 5 kg, cetok, ember, timbangan, meteran, cangkul, parang dan peralatan tulis menulis.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga ulangan. Faktor I : Pupuk Kandang Kotoran Ayam (P) yang terdiri dari 4 taraf yaitu : P0 = 0 ton/ha, P1 = 10 ton/ha (125 g/polybag), P2 = 20 ton/ha (250 g/polybag), P3 = 30 ton/ha (375 g/polybag). Faktor II : Kapur Dolomit (D) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu : D0 = 0 ton/ha, D1 = 2 ton/ha (25 g/ polybag), D2 = 4 ton/ha (50 g/ polybag), D3 = 6 ton/ha (75 g/polybag).

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah : tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), jumlah anakan per rumpun (anakan), bobot segar per rumpun (gram). Data dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5% dan 1%. Apabila uji F menunjukkan adanya pengaruh perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji beda rata-rata menggunakan BNJ pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Status pH Tanah

Pengukuran pH tanah dilakukan setelah inkubasi pupuk kandang kotoran ayam dan kapur dolomit selama 14 hari (2 minggu). Berdasarkan hasil pengukuran pH pada tanah gambut menunjukkan bahwa pH tanah gambut yang tidak diberikan perlakuan pupuk kandang kotoran ayam dan kapur dolomit yaitu 3,7 dengan kriteria masam bahkan sangat masam. Sedangkan hasil pengukuran pH yang diberikan perlakuan pupuk kandang kotoran ayam dan kapur dolomit menunjukkan adanya peningkatan yang bervariasi antara pH 4,1 sampai dengan pH 6,5.

Pemberian pupuk kandang kotoran ayam dan kapur dolomit pada tanah gambut ternyata mampu menurunkan derajat kemasaman (pH). Dari pH 3,7 menjadi 6,5. Hal ini disebabkan karena kedua pupuk tersebut mampu menciptakan lingkungan tumbuh yang baik dan satu sama lainnya dan mampu menyediakan unsur hara untuk kebutuhan tanaman, sehingga pertumbuhan tanaman bisa lebih optimal.

Menurut Hardjowigeno (1992), bahwa kandungan unsur hara dalam kotoran ayam adalah paling tinggi dibandingkan jenis pupuk kandang yang lainnya. Pupuk kandang ayam juga dapat menambah ketersediaan unsur hara, memperbaiki unsur hara dalam tanah dan menambah kemampuan tanah dalam menyerap air selain itu pupuk kandang juga dapat menaikkan pH tanah pada tanah masam (Limin, 1992) menambahkan bahwa pengapuran diketahui memiliki pengaruh yang baik terhadap sifat kimia tanah, salah satunya untuk konsentrasi ion-ion hidrogen akan menurun (pH akan meningkat), kelarutan Al, Fe dan Mn akan berkurang, pertukaran Ca dan Mg akan meningkat, persentase kejenuhan basa juga akan meningkat.

Tabel 1. Kandungan Hara Pupuk Kandang

Jenis Ternak	Kadar Air	Bahan Organik	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	CaO (%)	Rasio C/N
Sapi	80	16	0,3	0,2	0,15	0,2	20-25
Kerbau	81	12,7	0,25	0,18	0,17	0,4	25-28
Kambing	64	31	0,7	0,4	0,25	0,4	20-25
Ayam	57	29	1,5	1,3	0,8	4	11-19

Sumber :Lingga (1991)

Pupuk kandang kotoran ayam yang terlihat pada tabel 1 ternyata juga dapat menurunkan derajat kemasaman (pH) dan mempunyai sifat yang lebih baik dari pupuk kandang lainnya. Hal ini dikemukakan oleh Hardjowigeno (1992), bahwa kandungan unsur hara dalam kotoran ayam adalah paling tinggi dibandingkan jenis pupuk kandang yang lainnya. Pupuk kandang ayam juga dapat menambah ketersediaan unsur hara, memperbaiki unsur hara dalam tanah dan menambah kemampuan tanah dalam menyerap air selain itu pupuk kandang juga dapat menaikkan pH tanah pada tanah masam.

B. Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun

Data hasil pengamatan untuk parameter tinggi tanaman dan jumlah daun umur 2, 3, 4, 5 dan 6 MST dapat dilihat dari hasil hasil uji beda rata-rata tinggi tanaman dan jumlah daun yang disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2 terlihat bahwa tanaman tertinggi pada umur 2, 3, 4, 5 dan 6 MST dihasilkan oleh perlakuan

interaksi pemberian pupuk kandang kotoran ayam sebesar 30 ton/ha dengan kapur dolomit sebesar 4 ton/ha (P3D2) dengan rata-rata setinggi 28,67 cm, 33,73 cm, 34,40 cm, 35,07 cm dan 36,73 cm dan berbeda nyata terhadap semua perlakuan lainnya.

Tabel 3 terlihat bahwa rata-rata jumlah daun terbanyak pada umur 2, 3, 4, 5 dan 6 MST dihasilkan oleh perlakuan interaksi pemberian pupuk kandang kotoran ayam sebesar 30 ton/ha dengan kapur dolomit sebesar 4 ton/ha (P3D2) dengan rata-rata sebanyak 5,33 helai, 9,33 helai, 9,67 helai, 11,33 helai dan 13,00 helai dan berbeda nyata terhadap semua perlakuan lainnya.

Hasil tertinggi untuk parameter tinggi tanaman dan jumlah daun diperoleh pada perlakuan interaksi pemberian pupuk kandang kotoran ayam sebesar 30 ton/ha dengan kapur dolomit sebesar 4 ton/ha (P3D2). Meningkatnya parameter pertumbuhan dan hasil seperti pada perlakuan di atas membuktikan bahwa kedua perlakuan tersebut secara bersama-sama mampu memacu pertumbuhan vegetatif dan

Tabel 2. Hasil Uji Beda Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) umur 2, 3, 4, 5 dan 6 MST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)				
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST
P ₀ D ₀	10,13 a	12,63 a	15,67 a	17,83 a	18,17 a
P ₀ D ₁	10,80 a	13,20 ab	17,00 ab	19,23 ab	21,33 ab
P ₀ D ₂	12,00 ab	14,93 bc	17,67 ab	21,33 bc	21,50 ab
P ₀ D ₃	12,63 abc	15,67 cd	17,83 ab	21,50 bc	22,40 abc
P ₁ D ₀	13,20 abc	17,00 de	18,57 abc	21,83 bc	23,07 bcd
P ₁ D ₁	14,93 bcd	17,67 e	19,23 bc	22,40 c	23,50 bcde
P ₁ D ₂	15,67 cde	18,57 e	21,23 cd	22,50 c	25,50 bcdef
P ₁ D ₃	17,00 de	21,23 f	22,40 de	23,07 cd	26,50 cdefg
P ₂ D ₀	17,67 de	22,40 f	23,07 def	23,50 cd	27,26 defg
P ₂ D ₁	18,57 ef	25,00 g	25,33 efg	25,50 de	27,93 efg
P ₂ D ₂	21,23 fg	25,10 gh	26,00 fg	26,50 ef	28,87 fg
P ₂ D ₃	22,40 gh	25,20 gh	26,73 g	27,26 ef	30,17 g
P ₃ D ₀	25,10 h	26,90 hi	27,26 g	27,93 ef	30,67 g
P ₃ D ₁	25,20 h	27,26 i	28,20 g	28,87 f	30,76 g
P ₃ D ₂	28,67 i	33,73 j	34,40 h	35,07 g	36,73 h
P ₃ D ₃	25,00 h	26,73 ghi	27,33 g	27,86 ef	30,00 g
BNJ 5 %	3,34	1,87	3,10	2,93	4,44

Keterangan : Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Tabel 3. Hasil uji beda rata-rata jumlah daun umur 2, 3, 4, 5 dan 6 MST.

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)				
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST
P ₀ D ₀	1,67 a	2,00 a	3,67 a	4,67 a	5,67 a
P ₀ D ₁	1,67 a	2,33 ab	3,67 a	5,00 a	6,00 ab
P ₀ D ₂	1,67 a	2,67 ab	4,00 ab	5,33 ab	6,33 abc
P ₀ D ₃	1,67 a	2,67 ab	4,67 abc	5,67 abc	7,00 abcd
P ₁ D ₀	2,00 a	3,67 abc	5,00 abc	5,67 abc	7,33 abcd
P ₁ D ₁	2,00 a	3,67 abc	5,33 abcd	6,00 abcd	7,67 bcde
P ₁ D ₂	2,33 ab	4,00 bcd	5,67 bcde	6,33 abcd	8,00 cdef
P ₁ D ₃	2,33 ab	4,67 cde	5,67 bcde	7,00 bcde	8,00 cdef
P ₂ D ₀	2,33 ab	5,00 cde	5,67 bcde	7,33 cde	8,33 def
P ₂ D ₁	2,67 ab	5,33 cdef	6,00 cde	7,33 cde	8,67 defg
P ₂ D ₂	2,67 ab	5,67 def	6,33 cde	7,67 de	9,33 efg
P ₂ D ₃	3,00 ab	6,00 ef	7,00 de	7,67 de	9,67 fg
P ₃ D ₀	3,33 ab	6,67 f	7,33 e	9,00 ef	9,67 fg
P ₃ D ₁	3,67 b	6,67 f	7,33 e	9,67 fg	10,33 g
P ₃ D ₂	5,33 c	9,33 g	9,67 f	11,33 g	13,00 h
P ₃ D ₃	3,33 ab	5,33 cdef	6,33 cde	8,67 ef	9,67 fg
BNJ 5 %	1,58	1,85	1,69	1,85	1,97

Keterangan : Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%.

generatif tanaman secara optimal. Karena seperti diketahui pupuk kandang kotoran ayam dan kapur dolomit seacara bersama-sama dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, seperti menambah unsur hara dalam tanah, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya menahan air serta dapat merangsang perkembangan dan aktivitas jasad renik dalam tanah. Hal ini disebabkan karena pemberian kedua pupuk tersebut dapat meningkatkan pH tanah dan meningkatkan ketersediaan unsur hara N, P, K, Ca dan Mg (Lingga, 2000).

Peningkatan pertumbuhan vegetatif pada parameter tinggi tanaman dan jumlah daun sangat dipengaruhi oleh adanya peranan unsur hara seperti N, P dan K. Lingga dan Marsono (2001) menjelaskan bahwa peranan nitrogen bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya cabang, batang dan daun. Nitrogen berfungsi sebagai pembentuk klorofil, protein dan lemak. Nitrogen juga sebagai penyusun enzim yang terdapat dalam sel, sehingga mempengaruhi pertumbuhan karbohidrat yang sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman (Lingga, 2000). Sosrosoedirdjo (2004) menambahkan bahwa karbohidrat merupakan bahan yang sangat diperlukan dalam pembelahan sel, perpanjangan sel, pembesaran sel dan pembentukan jaringan untuk perkembangan batang, daun dan akar. Fosfor berfungsi mengatasi pengaruh negatif dari Nitrogen, memperbaiki perkembangan akar dan

memperbaiki kualitas hasil. Kemudian K berfungsi dalam mengatur keseimbangan pupuk Nitrogen dan Fosfor (Jumin, 2000).

Sedangkan unsur yang terkandung dalam kapur dolomit adalah Kalsium (Ca) dan Magnesium (Mg). Kalsium fungsinya untuk menguatkan dinding sel, mempergiat pembelahan sel-sel dimeristem, membantu pengambilan nitrat dan mengaktifkan berbagai enzim, merangsang pertumbuhan bulu akar dan mencegah bertambahnya permeabilitas yang berlebihan dari Kalium. Sedangkan Magnesium merupakan bagian dari unsur-unsur esensial yang dibutuhkan tanaman sebagai penyusun klorofil dan dibutuhkan untuk mengaktifkan enzim-enzim yang berhubungan dengan metabolisme dari karbohidrat terutama dalam siklus asam sitrat yang penting artinya untuk respirasi sel.

Tanaman bawang daun pada umur 6 minggu setelah tanam seperti yang terlihat pada tabel 3 menunjukkan bahwa hasil tertinggi diperoleh dari perlakuan interaksi pemberian pupuk kandang kotoran ayam sebesar 30 ton/ha dengan kapur dolomit sebesar 4 ton/ha (P3D2) dengan tinggi 36,73 cm dan berbeda nyata terhadap semua perlakuan lainnya. Jumlah daun pada umur 6 minggu setelah tanam juga memperoleh hasil tertinggi dari perlakuan interaksi pemberian pupuk kandang kotoran ayam sebesar 30 ton/ha dengan kapur dolomit sebesar 4 ton/ha (P3D2) dengan jumlah daun 13,00 helai.

Tabel 4. Hasil uji beda rata-rata jumlah anakan per rumpun (anakan) dan berat basah per rumpun (g).

Perlakuan	Jumlah Anakan Per rumpun	Berat Basah Per rumpun
P ₀ D ₀	1,33 a	43,92 a
P ₀ D ₁	1,67 ab	49,33 ab
P ₀ D ₂	2,00 ab	53,00 ab
P ₀ D ₃	2,33 ab	55,63 bc
P ₁ D ₀	2,33 ab	57,23 bcd
P ₁ D ₁	2,33 ab	58,00 bcd
P ₁ D ₂	3,33 bc	65,45 cde
P ₁ D ₃	3,33 bc	65,82 cde
P ₂ D ₀	3,33 bc	65,96 de
P ₂ D ₁	4,00 c	74,44 ef
P ₂ D ₂	4,00 c	75,03 ef
P ₂ D ₃	4,00 c	75,45 ef
P ₃ D ₀	4,33 c	78,90 f
P ₃ D ₁	6,00 d	99,95 g
P ₃ D ₂	7,67 e	117,67 h
P ₃ D ₃	6,33 d	99,78 g
BNJ 5 %	1,46	10,28

Keterangan : Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Perlakuan interaksi pemberian pupuk kandang kotoran ayam sebesar 30 ton/ha dengan kapur dolomit sebesar 6 ton/ha (P3D3) memperlihatkan adanya penurunan hasil tinggi tanaman dan jumlah daun masing-masing 30 cm dan 9,67 helai. Penurunan hasil tinggi tanaman dan jumlah daun pada tanaman bawang daun disebabkan karena semakin menguatnya pemberian dosis dolomit pada tanah tidak selalu menghasilkan suasana fisiologis yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Akibat terjadinya dosis kapur yang berlebihan akan mengakibatkan tanaman menjadi kerdil, Mn dan P menjadi tidak tersedia (Kamprath dalam Sarief, 2000).

D. Jumlah Anakan dan Berat Basah

Data hasil pengamatan untuk parameter jumlah anakan dan berat basah umur 2, 3, 4, 5 dan 6 MST dapat dilihat dari hasil uji beda rata-rata tinggi tanaman dan jumlah daun yang disajikan pada Tabel 4.

Pada Tabel 4 terlihat bahwa jumlah anakan per rumpun dan berat basah per rumpun terbanyak dihasilkan oleh perlakuan interaksi pupuk kandang kotoran ayam sebesar 30 ton/ha dan kapur dolomit sebesar 4 ton/ha (P3D2) yaitu 7,67 anakan dan 117,67 g dan berbeda nyata terhadap semua perlakuan lainnya.

Adanya pengaruh positif terhadap jumlah anakan per rumpun dan berat basah per rumpun, diduga karena adanya peningkatan terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun yang berhubungan dengan jumlah anakan per rumpun dan berat basah per rumpun. Sebagaimana yang telah dinyatakan oleh Sastrahidayat dan Soemarno (2001), menyatakan bahwa pertumbuhan

tanaman tergantung pada imbalan fotosintesis, yang mengimbangi karbohidrat dan bahan tanam serta fotosintesis. Karena fotosintesis pada hijau daun yang berklorofil, maka sampai batas tertentu laju fotosintesis akan meningkat dengan meningkatnya jumlah daun dan luas daun dan pertumbuhan tanaman akan mengikutinya.

Umur 6 minggu setelah tanam seperti yang terlihat pada tabel 4 menunjukkan bahwa tanaman bawang daun memperoleh hasil tertinggi pada perlakuan interaksi pemberian pupuk kandang kotoran ayam sebesar 30 ton/ha dengan kapur dolomit sebesar 4 ton/ha (P3D2) dengan jumlah anakan per rumpun 7,67 anakan dan berbeda nyata terhadap semua perlakuan lainnya. Untuk jumlah berat basah per rumpun pada umur 6 minggu setelah tanam juga memperoleh hasil tertinggi dari perlakuan interaksi pemberian pupuk kandang kotoran ayam sebesar 30 ton/ha dengan kapur dolomit sebesar 4 ton/ha (P3D2) yaitu 117,67 g.

Perlakuan interaksi pemberian pupuk kandang kotoran ayam sebesar 30 ton/ha dengan kapur dolomit sebesar 6 ton/ha (P3D3) memperlihatkan adanya penurunan hasil pertumbuhan tanaman bawang daun pada jumlah anakan per rumpun dan jumlah berat basah per rumpun yaitu masing-masing 6,33 anakan dan 99,78 gram. Hal ini disebabkan karena ketersediaan unsur Nitrogen baik yang terdapat pada pupuk kandang kotoran ayam maupun unsur Nitrogen yang tersedia dan dapat diserap oleh tanaman akibat pemberian dolomit meningkat di dalam tanah, maka ini akan menghambat pertumbuhan dan hasil tanaman, kandungan unsur Nitrogen yang sangat tinggi di dalam tanah akan menjadi

faktor pembatas bagi penyerapan unsur P dan K.

Yutono (2000), menyatakan bahwa kadar Nitrogen tertentu akan meningkatkan pertumbuhan tanaman dan fiksasi N₂, tetapi pada kadar yang lebih tinggi pengaruhnya terhadap pertumbuhan akan berkurang dan akan mengurangi jumlah N₂ yang difiksasi. Apabila unsur hara yang diberikan terlalu tinggi atau telah melebihi batas optimal maka pertumbuhan dan hasil yang diperoleh akan menurun (hukum penambahan hasil yang semakin berkurang (Sutejo , 2000)

KESIMPULAN DAN SARAN

Interaksi pemberian pupuk kandang kotoran ayam dan kapur dolomit berpengaruh sangat nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah anakan per rumpun dan berat basah per rumpun. Sedangkan untuk parameter jumlah daun, interaksi kedua perlakuan tersebut berpengaruh nyata hanya pada umur 2 MST, sedangkan pada umur 3, 4, 5 dan 6 MST berpengaruh sangat nyata. Perlakuan pemberian pupuk kandang kotoran ayam sebesar 30 ton/ha dengan kapur dolomit sebesar 4 ton/ha (P3D2) memberikan hasil tertinggi, untuk parameter tinggi tanaman 6 MST 36,73 cm, jumlah daun 6 MST 13,00 helai, jumlah anakan per rumpun (7,67 anakan) dan berat basah per rumpun (117,67 gram). Dalam membudidayakan tanaman bawang daun pada tanah gambut disarankan untuk memakai pupuk kandang kotoran ayam sebesar 30 ton/ha dengan kapur dolomit sebesar 4 ton/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS Kalteng. 2005. *Statistik Tanaman Bahan Makanan*. BPS Kalimantan Tengah.
- Buckman, D.H. dan Brady, H. 1982. *Ilmu tanah*. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Hardjowigeno. 1992. *Ilmu Tanah*. Mediatama Sarana Perkasa. Jakarta. 231 Hal.

Jumin, H.B. 2000. *Dasar-dasar Agronomi*. Rajawali. Bandung.

Limin, S. 1992. *Respon Jagung Manis Terhadap Pemberian Kotoran Ayam, Phospate dan Dolomit Pada Tanah Gambut Pedalaman*. Thesis, Fakultas Pertanian Pasca Sarjana. IPB. Bogor.

Lingga. 2000. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Lingga dan Marsono. 2001. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Rukmana. 2001. *Bertanam Bawang Daun*. Kanisius. Yogyakarta.

Sastrahidayat dan Soemarno. 2001. *Budidaya Tanaman Tropika*. Usaha Nasional. Bandung.

Soepardi. 1988. *Sifat dan Ciri Tanah*. Departemen Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.

Sostrosaoedirdjo. 2004. *Ilmu Memupuk*. Jilid I. CV. Yasaguna. Jakarta.

Sutejo, M.M. 2000. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.

Yutono. 2000. *Inokulasi Rhizobium Pada Kedelai*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.

http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?kat=3&tabel=1&daftar=1&id_subyek=55¬ab=24

DOMESTIKASI IKAN SEMAH TERHADAP PAKAN BUATAN DENGAN JENIS SUMBER PROTEIN YANG BERBEDA

DOMESTICATION OF SEMAH TO THE ARTIFICIAL DIETS CONTAIN THE DIFFERENT KIND OF PROTEIN SOURCES

Hendry Yanto dan Isnawati Murni

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Muhammadiyah Pontianak

ABSTRACT

This research aims to find the good kind of animal protein ingredient to enhance feed consumption and growth of semah (*Tor douronensis*). There were

7 artificial diets containing the combination of kind of the animal protein ingredient, and they were fish meal (A); small shrimp meal (B); squid meal (C); fish and small shrimp meal (D); fish and squid meal

(E); small shrimp and squid meal (F); and fish, small shrimp, and squid meal (G). All of the trial diets were isonitrogenous and isocalory, 35% and 3,000 kcal kg⁻¹ respectively. Those artificial diets fed to the fingerling of semah caught by fisherman from the river that had average weight 0.56±0.02 g. The results showed that ingredient of protein source was significantly ($F < 0,05$) to the feed consumption, protein retention, lipid retention, growth, and feed efficiency, but not significantly to the daily feed consumption and survival life of semah. The diet contain mixture of fish and small shrimp meal was the highest feed consumption (30.99±0.48 g) and daily growth rate (2.06±0.23%). The kind of animal protein ingredient in artificial diet contained fish meal and small shrimp meal was the best one for fingerling of semah.

Key Words: artificial diet, domesticate, protein, and Tor douronensis

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jenis sumber protein pakan hewani yang dapat meningkatkan jumlah konsumsi pakan dan pertumbuhan ikan semah (*Tor douronensis*). Ada 7 jenis pakan yang mengandung berbagai jenis sumber protein hewani yang berbeda yaitu: tepung ikan (A); tepung rebon (B); tepung cumi-cumi (C); tepung ikan dan tepung rebon (D); tepung ikan dan tepung cumi (E); tepung rebon dan tepung cumi (F) dan tepung ikan, tepung rebon dan tepung cumi (G). Seluruh pakan diformulasi dengan kadar protein dan energi tercerna yang sama (35% dan 3.000 kkal kg⁻¹ pakan) tersebut diberikan pada benih ikan semah hasil tangkapan nelayan dari alam yang berbobot awal rata-rata 0,56±0,02 g. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis sumber protein pakan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan protein dan lemak tubuh, retensi protein dan lemak tubuh, laju pertumbuhan harian, jumlah konsumsi pakan dan efisiensi pemberian pakan, tetapi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap laju konsumsi pakan harian dan kelangsungan hidup ikan semah. Jumlah konsumsi pakan tertinggi (30,99±0,48 g) dan laju pertumbuhan harian tertinggi (2,06±0.23%) dihasilkan oleh pakan yang mengandung sumber protein yang berasal dari tepung ikan dan tepung rebon. Sumber protein hewani pakan ikan semah sebaiknya berasal dari mengandung tepung tepung ikan dan tepung rebon.

Kata Kunci: domestikasi, pakan buatan, protein, dan Tor douronensis,

PENDAHULUAN

Ikan semah (*Tor douronensis*) merupakan jenis ikan air tawar endemik Indonesia yang tersebar

di berbagai daerah seperti Sumatera, Jawa, dan Kalimantan (Rupawan et al., 1999; Rachmatika dan Haryono, 2002; dan The Borneo Post Online, 2007) berpotensi dan sangat mendesak untuk dibudidayakan. Ikan semah dapat mencapai ukuran besar dengan panjang 85,5-100,0 cm dan bobot 30 kg di habitatnya (Rupawan et al., 1999 dan Gafar dan Rupawan, 2006), memiliki rasa daging yang lezat dan sangat disukai masyarakat sehingga nilai ekonomisnya tinggi, seperti di Malaysia harganya mencapai RM 150-200 kg⁻¹ (The Star Online, 2006), RM 300 kg⁻¹ (The Borneo Post Online, 2007). Oleh karena itu ikan semah sering diburu dan ditangkap oleh masyarakat sehingga dapat mengancam kelestariannya. Dari 29 jenis ikan endemik Indonesia yang masuk dalam daftar jenis ikan terancam punah, salah satu diantaranya adalah semua jenis ikan semah (*Tor spp.*) (Kottelat et al., 1993). Domestikasi sebagai upaya mendukung keberhasilan budidaya dan pelestarian ikan semah perlu dilakukan untuk mencegah kepunahannya sebagai sumber kekayaan plasma nutfah perairan umum.

Domestikasi yaitu kegiatan pengadaptasian ikan-ikan alam (wild species) terhadap lingkungan yang baru seperti kolam, bak, pakan buatan, dan penanganannya secara terkontrol (Maskur, 2002). Domestikasi bertujuan untuk mengadaptasikan ikan agar dapat menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan baru secara terkontrol dan respon terhadap pakan buatan, sehingga dapat tumbuh dan berkembang serta matang telur dan dapat berpijah. Tahap awal domestikasi dan pemeliharaannya, ikan semah biasanya banyak mengalami stres dan sulit menerima pakan buatan yang diberikan dan pengambilan pakan menjadi rendah, sehingga pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya juga rendah. Hal ini diduga salah satunya berkaitan dengan nutrisi pakan yang diterima ikan semah selama pemeliharaan, dan sebab itu bahan pakan buatan yang diberikan harus dapat diterima dan disukainya.

Bahan penyusun pakan ikan secara sentitif harus dapat menimbulkan dan meningkatkan selera makan ikan, dan salah satu adalah bahan-bahan sumber protein (NRC, 1993; Kasumiyam dan Morsi, 1996). Selain berfungsi sebagai sumber energi pertumbuhan, protein pakan juga berfungsi sebagai atraktan karena protein larut dalam air dan bersifat polar, serta memiliki berat molekul yang relatif ringan (Lovel, 1989). Cukup banyak bahan sumber protein pakan yang biasa digunakan untuk pakan buatan ikan. Untuk itu jenis sumber protein pakan yang sesuai untuk ikan semah selama domestikasinya perlu dikaji. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jenis bahan-bahan sumber protein hewani yang dapat diterima dan disukai

oleh ikan semah untuk peningkatan jumlah konsumsi pakan dan laju pertumbuhan pada domestikasinya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Basah Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Muhammadiyah Pontianak selama 6 (enam) bulan. Analisis proksimat bahan pakan dan tubuh ikan dilakukan di Labotarium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Unversitas Tanjungpura Pontianak.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 7 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan tersebut adalah jenis bahan-bahan sumber protein hewani yang berbeda untuk pakan buatan ikan semah yaitu: tepung ikan (A), tepung rebon (B), tepung cumi (C), campuran tepung ikan dan rebon (D), campuran tepung ikan dan tepung cumi (E), campuran tepung rebon dan tepung cumi (F), dan campuran tepung ikan dengan rebon dan cumi (G).

Pakan uji diformulasi dengan kadar protein yang sama (isoprotein) yaitu 35% (Hardjamulia et al., 2000), dan energi tercerna yang juga sama (isokalori) yaitu ± 3.000 kkal kg-1 pakan. Sebelum pakan diformulasi, bahan-bahan pakan dianalisis kandungan nutrisinya untuk mempermudah formulasinya. Hasil analisis proksimat bahan pakan dapat dilihat pada Tabel 1, dan formulasi serta hasil analisis proksimat pakan disajikan pada Tabel 2.

Setelah pakan diformulasi, pakan dicetak menjadi potongan-potongan kecil (pelet), dan dikeringkan dalam oven pada suhu 60 oC selama 20 jam. Kemudian untuk membuktikan kandungan gizi pakan sesuai atau tidak dengan formulasi pakan, pakan dianalisis proksimat kembali. Pakan siap untuk diberikan pada ikan semah percobaan.

Ikan semah yang digunakan dalam percobaan ini memiliki bobot tubuh rata-rata 0,56±0,02 g, dan berasal dari hasil tangkapan nelayan dari perairan umum di Kabupaten Sekadau. Sebelum diperlakukan, ikan semah diadaptasikan dulu terhadap lingkungan dan pakan penelitian selama 15 hari dalam sebuah

bak fiberglas ukuran 1 m3 yang dilengkapi dengan sistem aerasi. Selama adaptasi ikan semah diberi pakan penelitian yang mengandung campuran tepung ikan, tepung rebon, dan tepung cumi (pakan G) secara adsatiasi (sampai kenyang). Pengadaptasian ini menghasilkan ikan semah yang dapat hidup di lingkungannya yang baru, dapat menerima pakan buatan dan berukuran relatif seragam.

Setelah diadaptasikan, benih ikan semah dipelihara di unit percobaan berupa aquarium berukuran 60 x 40 x 40 cm yang diisi air setinggi 30 cm sehingga volume air menjadi 72 liter. Padat tebar ikan semah 10 ekor per unit, dan aquarium diletakkan dan disusun sesuai dengan rancangan acak lengkap. Untuk mencegah ikan meloncat keluar dan mengurangi stres, bagian atas aquarium ditutup dengan kain kasa dan bagian sisinya dengan plastik hitam. Untuk menghindarkan sisa pakan yang berlebihan, ikan semah diberi pakan penelitian sedikit-sedikit sampai kenyang (adsatiasi) setiap hari dan frekwensi 3 kali sehari yaitu pada pukul 7 pagi, 12 siang dan 5 sore. Kemudian setiap hari sisa pakan dan kotoran ikan disipon dan air diganti sebanyak 75% dari volume total. Pakan yang tidak termakan dikeringkan dioven dan disimpan untuk dihitung kembali jumlahnya.

Pengamatan dilakukan dengan penimbangan bobot biomas ikan pada awal penelitian dan pada selang waktu 15 hari berikutnya sampai akhir penelitian selama 60 hari. Seluruh ikan pada setiap perlakuan ditimbang secara bersamaan. Benih ikan yang mati selama penelitian dihitung dan ditimbang. Variabel yang diamati adalah jumlah pakan dikonsumsi, kandungan protein dan lemak tubuh, retensi protein, retensi lemak, laju pertumbuhan harian, efisiensi pemberian pakan dan kelangsungan hidup ikan. Pengamatan terhadap kandungan protein dan lemak tubuh ikan, retensi lemak dan retensi protein merupakan pengamatan terhadap indikator subklinis pertumbuhan ikan.

Sebagai data pendukung, pemantauan kualitas air dilakukan berupa pengamatan terhadap pH air dengan pH meter, oksigen terlarut dengan

Tabel 1. Kandungan Nutrien Bahan-Bahan Pakan Untuk Ikan Semah.

Bahan Pakan	Protein (%)	Lemak (%)	Abu (%)	Air (%)	Serat (%)	BETN (%)
Tepung Ikan	58,46	18,76	15,25	4,81	2,08	5,45
Tepung Rebon	53,53	18,13	13,75	11,48	2,01	12,58
Tepung Kedelai	43,75	17,55	8,61	3,96	16,13	13,96
Dedak Halus	12,75	6,79	10,55	12,17	37,74	32,17
Tepung Tapioka	3,17	4,72	6,39	10,47	45,26	40,46
Tepung Cumi-Cumi	59,41	19,42	12,80	6,39	1,97	6,41

DO meter dan amonia dengan spektrofotometer pada awal, pertengahan dan akhir penelitian. Alkalinitas air diukur pada awal penelitian dengan metode titrasi dengan HCl. Suhu air minimum dan maksimum harian diukur setiap hari dengan thermometer air raksa. Kualitas air selama penelitian cukup baik dan dapat mendukung kehidupan normal dan pertumbuhan ikan semah; pH air 5,66-5,93; oksigen terlarut 4,87-5,23 ppm, ammonia < 0,05 ppm, alkalinitas 12,25-15,00 ppm, dan suhu 27,0-27,5oC. Kualitas air yang baik tersebut menyebabkan tidak ada ikan semah yang mati dan kelangsungan hidup mencapai 100% pada semua unit percobaan.

Data yang diperoleh dianalisis dengan denga analisis varian (uji F) untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati. Selanjutnya uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dilakukan untuk penentuan perlakuan yang terbaik terhadap variabel-variabel yang diamati. Kemudian data dibahas secara deskriptif dengan pendekatan hasil-hasil penelitian lain yang relevan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Protein dan Lemak Tubuh, Retensi Protein dan Retensi Lemak

Kandungan protein tubuh ikan setelah penelitian meningkat dibandingkan sebelum penelitian. Setelah penelitian kandungan protein tubuh ikan semah tertinggi dihasilkan oleh pakan yang sumber proteinnya campuran tepung ikan dan tepung rebon, tetapi tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dengan pakan yang proteinnya berasal dari tepung rebon saja. Kadar protein tubuh ikan semah yang paling rendah dihasilkan oleh pakan yang proteinnya berasal dari tepung ikan saja. Jenis sumber bahan protein dalam pakan berpengaruh nyata ($P<0,5$) terhadap kandungan protein tubuh ikan semah (Tabel 3).

Ada peningkatan kadar lemak tubuh ikan semah pada akhir penelitian dibandingkan dengan awal penelitian (23,42%). Kadar lemak tubuh ikan semah tertinggi dihasilkan oleh pakan yang sumber proteinnya adalah campuran tepung ikan dan tepung rebon ($32,97\pm 0,25\%$), dan kadar lemak tubuh

Tabel 2. Formulasi dan Hasil Analisis Proksimat Pakan Percobaan.

Formulasi dan Hasil Analisis Proksimat	Pakan						
	A	B	C	D	E	F	G
Formulasi Pakan:							
Tepung Ikan (%)	40,60	0,00	0,00	24,00	21,50	0,00	15,35
Tepung Rebon (%)	0,00	43,00	0,00	24,00	0,00	23,00	15,35
Tepung Cumi (%)	0,00	0,00	42,00	0,00	21,50	23,00	15,35
Tepung Kedele (%)	17,50	20,80	14,15	10,40	13,30	12,50	11,40
Dedak Halus (%)	25,90	20,20	27,85	25,60	27,70	25,50	26,55
Tepung Tapioka (%)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Minyak Ikan (%)	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Minyak Jagung (%)	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Vitamin Campuran (%) ¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Mineral Campuran (%) ¹⁾	1,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Kadar Protein (%)	35,01	35,01	35,01	35,01	35,01	35,01	35,00
Energi tercerna (kkal kg ⁻¹) ²⁾	3.066,75	3.085,33	3.043,35	3.040,44	3.029,82	3.056,98	3.040,36
Rasio P/E	8,76	8,81	8,69	8,68	8,65	8,73	8,69
Hasil Analisis Proksimat ³⁾ :							
Protein kasar (%)	34,73	35,01	34,78	34,96	35,04	35,07	34,95
Lemak kasar (%)	17,16	16,23	17,14	17,12	16,35	16,87	16,91
Abu (%)	12,11	12,15	11,86	12,33	11,97	11,63	12,10
Serat kasar (%)	24,71	25,80	24,15	22,06	22,35	22,02	23,72
BETN (%)	11,29	10,81	12,07	13,53	14,29	14,41	12,32
Energi Tercerna (kkal kg ⁻¹) ²⁾	295,39	288,26	296,76	299,80	295,25	299,74	296,02
Rasio E/P	8,51	8,23	8,53	8,58	8,43	8,55	8,47

Keterangan: 1) Komposisi dan jenis vitamin dan mineral sesuai rekomendasi Watanabe (1988): Vitamin B1 6,00 mg; Vitamin B2 10,00 mg; Vitamin B6 4,00 mg; Vitamin B1 20,01 mg; Vitamin C 500,00 mg; Niacin 40,00 mg; Ca pantotenat 10,00 mg; Inositol 200,00 mg; Biotin 0,60 mg; Folic Acid 1,50 mg; p-Aminobenzoic-acid 5,00 mg; Vitamin K3 5,00 mg; Vitamin A 4000,00 IU; Vitamin D 4000,00 IU; Mineral Makro: NaCl 1,00 g; MgSO₄ 7H₂O 15,00 g; NaH₂PO₄H₂O 25,00 g; KH₂PO₄ 32,00 g Ca(H₂PO₄)₂ H₂O 20,00 g; Fe-citrate 2,50 g; Trace element mix 1,00 g; Ca-lactate 3,50 g; Trace Mineral: ZnSO₄ 7H₂O 35,30 g; MnSO₄ H₂O 16,20 g; CuSO₄ 5H₂O 3,10 g; CoCl₂ 6H₂O 0,10 g; dan KIO₃ 0,30 g. 2) Dihitung berdasarkan *digestibility energy* (DE) dengan nilai equivalen untuk protein 4,0 kkal/g, lemak 8,0 kkal/g dan BETN 1,6 kkal/g (Halver, 1989); dan 3) pakan dalam bobot kering.

Tabel 3. Rata-rata kandungan protein, lemak tubuh, retensi protein dan retensi lemak ikan semah selama 60 hari pemeliharaan.

Perlakuan	Variabel Pengamatan			
	Kandungan Protein Tubuh (%)	Kandungan Lemak Tubuh (%)	Retensi Protein Tubuh (%)	Retensi Lemak Tubuh
A	48,87±1,05 ^a	23.44±0,38 ^a	16.66 ± 0.77 ^a	14.54 ± 0.65 ^a
B	56,62± 0,72 ^b	32.91±1,02 ^b	28.43 ± 2.18 ^b	33.10 ± 2.36 ^b
C	53,67±0,78 ^{cd}	32.63±0,64 ^b	22.47 ± 1.53 ^{ce}	26.97 ± 1.64 ^c
D	58,62±1,41 ^b	32.97±0,25 ^b	33.64 ± 3.98 ^d	35.18 ± 3.82 ^b
E	53,67± 0,78 ^c	32.19±0,44 ^b	21.44 ± 1.84 ^{ce}	26.83 ± 1.95 ^c
F	55,78±0,52 ^{bd}	32.73±0,64 ^b	24.45 ± 1.82 ^c	28.24 ± 2.00 ^c
G	51,94±0,32 ^{cd}	26.05±0,41 ^c	19.37 ± 2.92 ^{ae}	18.31 ± 2.57 ^d

Keterangan: Kadar protein tubuh ikan pada awal 42,61% dan lemak tubuh ikan pada awal 23,42%; dan angka-angka pada satu kolom yang sama yang diikuti oleh huruh yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata (P>0,05)

yang terendah dihasilkan oleh pakan yang sumber proteinnya hanya tepung ikan (23,44±0,38%). Akan tetapi pakan yang sumber proteinnya berasal dari campuran tepung ikan dan tepung rebon tidak berbeda nyata dengan pakan yang proteinnya bersumber dari tepung udang rebon, tepung cumi, campuran tepung ikan dengan tepung cumi, dan campuran tepung udang rebon dan tepung cumi.

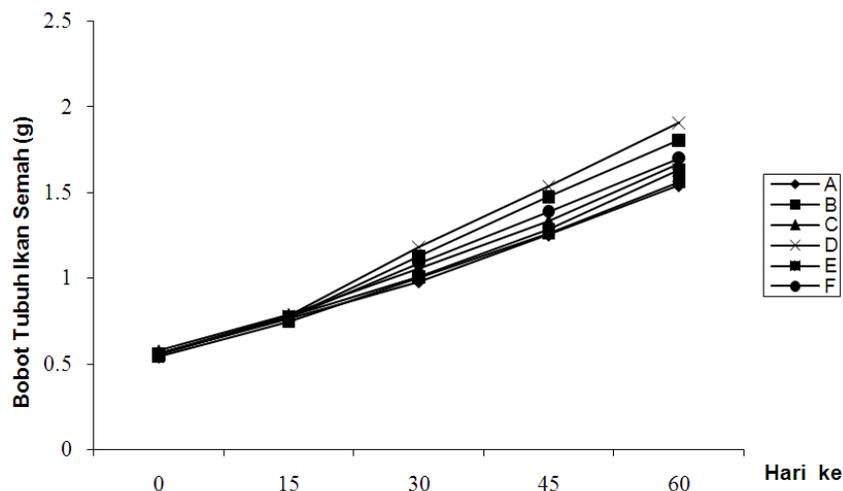
Jenis sumber protein hewani dalam pakan berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap retensi protein dan retensi lemak ikan semah. Retensi protein dan retensi lemak yang paling tinggi adalah pada ikan semah yang diberi pakan dengan sumber proteinnya merupakan campuran tepung ikan dan tepung udang rebon, dan retensi protein dan retensi lemak yang paling rendah adalah pada ikan yang protein pakannya bersumber hanya dari tepung ikan.

Pertumbuhan

Ikan semah mengalami pertumbuhan dengan terjadinya peningkatan bobot tubuh pada semua

perlakuan. Pada mulanya bobot tubuh ikan semah hampir sama (0,56±0,02), dan terus mengalami pertambahan bobot tubuh sampai akhir percobaan. Pada akhir percobaan (hari ke 60) tampak juga bahwa ikan semah yang diberi pakan yang sumber proteinnya berasal dari campuran tepung ikan dan tepung udang rebon menghasilkan bobot tubuh yang paling tinggi dibandingkan dengan ikan semah yang diberi pakan dengan sumber protein lainnya (Gambar 1).

Sumber protein pakan berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap laju pertumbuhan harian ikan semah. Laju pertumbuhan harian ikan semah yang tertinggi dihasilkan pakan yang sumber protein pakannya berasal dari campuran tepung ikan dan tepung udang rebon, tetapi tidak berbeda nyata (P>0,05) dengan ikan semah yang diberi pakan yang sumber proteinnya tepung rebon dan campuran tepung tepung rebon dengan tepung cumi. Laju pertumbuhan harian yang paling rendah pada ikan semah yang mengkonsumsi pakan yang sumber proteinnya berasal dari tepung ikan saja (Tabel 4).



Gambar 1. Rata-Rata Bobot Individu Ikan Semah Setiap Sampling.

Tabel 4. Pertumbuhan Bobot Individu Ikan Semah Selama 60 Hari Pemeliharaan.

Perlakuan	Bobot Awal (g)	Bobot Akhir (g)	Laju Pertumbuhan Harian (%)
A	0,56±0,03 ^a	1,54±0,06 ^a	1.71±0.06 ^{ac}
B	0,56±0,03 ^a	1,80±0,12 ^{bd}	1.97±0.09 ^{bcd}
C	0,56±0,01 ^a	1,67±0,08 ^{abc}	1.79±0.08 ^{abc}
D	0,58±0,01 ^a	1,91±0,27 ^{abcd}	2.06±0.23 ^{bd}
E	0,54±0,03 ^a	1,63±0,07 ^{abc}	1.82±0.13 ^{abc}
F	0,56±0,03 ^a	1,70±0,08 ^{abc}	1.89±0.08 ^{abcd}
G	0,55±0,02 ^a	1,56±0,13 ^a	1.78±0.18 ^{abc}

Keterangan : Angka-angka pada satu kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan nyata antar perlakuan ($P > 0,05$)

Tabel 5. Jumlah Konsumsi Pakan, Laju Konsumsi Pakan Harian, Efisiensi Pemberian Pakan dan Kelangsungan Hidup Ikan Semah Selama Pemeliharaan 60 Hari.

Perlakuan	Jumlah Konsumsi Pakan (g)	Laju Konsumsi Pakan Harian (%)	Efisiensi Pemberian Pakan (%)
A	27,11±0,28 ^{a c}	4,31±0,16 ^a	36,23±1,57 ^a
B	30,89±0,55 ^b	4,37±0,39 ^a	40,27±3,28 ^{a b}
C	28,11±0,08 ^{a c}	4,23±0,45 ^a	38,95±2,67 ^{a b}
D	30,99±0,48 ^b	4,18±0,16 ^a	43,21±5,77 ^c
E	27,41±0,11 ^{a c}	4,19±0,15 ^a	39,34±3,34 ^{a b}
F	29,14±0,54 ^c	4,32±0,25 ^a	39,33±2,99 ^{a b}
G	27,34±0,36 ^a	4,34±0,25 ^a	37,37±5,45 ^a

Keterangan : Angka-angka pada satu kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan nyata ($P > 0,05$)

Jumlah Konsumsi Pakan, Laju Konsumsi Pakan Harian, dan Efisiensi Pemberian Pakan

Sumber protein pakan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap jumlah konsumsi pakan ikan semah, tetapi berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap laju konsumsi pakan hariannya (Tabel 5). Pakan yang sumber proteinnya berasal dari campuran tepung ikan dan tepung rebon paling banyak dikonsumsi oleh ikan semah, tetapi tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan pakan yang sumber proteinnya berasal dari tepung rebon. Jumlah konsumsi pakan yang paling rendah adalah pakan yang sumber proteinnya berasal hanya dari tepung ikan.

Sumber protein pakan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap efisiensi pemberian pakan ikan semah. Efisiensi pemberian pakan ikan semah yang paling tinggi dihasilkan oleh pakan yang mengandung campuran tepung ikan dan tepung rebon sebagai sumber proteinnya. Sedangkan efisiensi pemberian pakan yang paling rendah dihasilkan oleh pakan yang sumber bahan protein hewannya yang hanya berasal dari tepung ikan.

PEMBAHASAN

Protein tubuh ikan merupakan hasil biosintesis protein dari energi pakan yang dikonsumsi. Biosintesis protein tersebut sangat ditentukan oleh kandungan asam-asam amino yang ada pada masing-masing bahan sumber protein pakan, baik asam amino esensial maupun non esensial. Asam-asam amino dalam pakan berfungsi sangat penting sebagai bahan baku pembentuk asam amino pada sintesis protein tubuh. Tingginya kadar protein tubuh ikan semah yang mengkonsumsi pakan dengan sumber protein berupa campuran tepung ikan dan tepung udang rebon disebabkan oleh sintesis protein yang juga tinggi dalam tubuhnya. Hal ini disebabkan bahan-bahan sumber protein pakan yang diberikan tersebut mengandung asam-asam amino yang diduga sesuai untuk biosintesis protein tubuh ikan semah. Sesuai dengan yang dikemukakan oleh Ahamad Ali (1992) bahwa tepung ikan memiliki kandungan asam amino esensial dan non esensial cukup tinggi, dan demikian juga serta tepung udang rebon (Kamaruddin dan Makmur, 2004) serta tepung cumi (Hulan dan Proudfoot, 1979).

Tubuh tidak hanya disebabkan oleh penambahan jumlah protein tubuh, tetapi juga karena peningkatan kadar lemak tubuh ikan. Peningkatan kadar lemak setelah penelitian tersebut menunjukkan bahwa ikan dapat memanfaatkan pakan yang diberikan secara efektif dan efisien. Pakan yang diberikan tidak hanya dimanfaatkan sebagai upaya pemenuhan kebutuhan energi tubuh, tetapi sudah melebihi kebutuhan energi metabolisme dan perawatan tubuhnya sehingga dapat disimpan sebagai cadangan energi berupa lemak tubuh.

Kadar protein dan lemak tubuh ikan sebagai akibat dari sejumlah energi pakan yang dikonsumsi, selanjutnya akan mempengaruhi tinggi atau rendahnya retensi protein dan lemak pada ikan semah. Retensi protein dan retensi lemak yang tinggi pada ikan semah yang mengkonsumsi pakan dengan sumber protein campuran tepung ikan dan tepung rebon, mengartikan bahwa energi pakan dari sumber bahan tersebut dapat dimanfaatkannya secara efisien oleh tubuh ikan semah mendukung pertumbuhannya.

Pertumbuhan merupakan penambahan bobot atau panjang tubuh ikan dalam satuan waktu tertentu. Pada akhir percobaan ini semua ikan semah mengalami pertumbuhan dibandingkan dengan bobot awalnya, tetapi dengan laju pertumbuhan hari yang berbeda antar perlakuan sesuai sumber bahan proteinnya. Perbedaan tersebut diakibatkan oleh kandungan energi dan materi yang berbeda dalam pakannya sebagai akibat jenis sumber protein pakan yang berbeda. Selanjutnya energi dan materi yang berbeda tersebut mengalami proses metabolisme dalam tubuh ikan, dan efisiensi dalam proses metabolisme serta kelebihan energi bersih tersebut digunakan untuk pertumbuhannya. Kemudian efisiensi penggunaan dan kelebihan energi serta materi yang tersimpan tersebut bergantung pada jenis sumber bahan pakan yang digunakan oleh ikan, terutama sumber protein yang sangat berperan dalam pertumbuhannya. Hal ini menunjukkan bahwa pakan ikan semah yang sumber proteinnya berasal dari campuran tepung ikan dan tepung rebon dapat mendukung pertumbuhan ikan semah.

Laju pertumbuhan harian tertinggi pada ikan semah yang sumber protein pakannya berupa campuran tepung ikan dan tepung udang rebon tidak hanya berkaitan erat dengan kandungan protein tubuh, lemak tubuh, retensi protein dan lemak ikan semah yang juga tinggi tetapi juga oleh jumlah konsumsi pakan pada ikan tersebut. Sebagai contoh, penggunaan tepung rebon dan tepung cumi dalam pakan sebagai sumber protein dan atraktan efektif meningkatkan pengambilan pakan dan pertumbuhan ikan betutu, *Oxyeleotris marmorata* karena tepung

rebon mengandung daya tarik tinggi untuk ikan (Carr, 1978 dan Car et al., 1977 dalam Sudrajat dan Effendi, 2002). Tepung udang kaya akan asam-asam amino sehingga dapat menjadi atraktan yang baik dan meningkatkan laju pertumbuhan udang putih (*Penaeus indicus*) (Ahamad Ali, 1992).

Tepung ikan merupakan salah satu sumber protein yang bersifat atraktan. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Singh et al. (2006) bahwa ikan kakap (*Lates calcarifer*) sangat respon terhadap makanan bila stimulannya adalah tepung ikan. Hal ini disebabkan karena tepung ikan banyak mengandung asam-asam amino yang bersifat atraktan bagi ikan. Asam amino yang bersifat sangat atraktif dalam pengambilan pakan ikan adalah sistein, prolin, glutamat, aspartat, alanin, lisin dan lain-lainnya (Kasumiyam dan Morsi (1996). Misalnya ikan *Japanese Flounder* (*Paralichthys olivaceus*) yang berbobot sekitar 3,0 g dan *Red Seabream* (*Pagrus major*) yang berbobot 1,7 g memiliki respon tingkah laku makan yang baik bila dalam makanannya mengandung asam amino glutamat, tetapi asam amino glutamat tersebut dapat digantikan oleh asam amino lisin (Forster dan Ogata, 1998). Dengan demikian tidak hanya untuk sintesis protein dan pertumbuhan ikan, pemberian jenis sumber protein yang sesuai dalam pakan dapat meningkatkan pengambilan dan jumlah konsumsi pakan ikan. Ikan semah menyukai pakan yang sumber proteinnya berupa kombinasi antara tepung ikan dan tepung udang.

Sumber protein pakan tidak mempengaruhi laju konsumsi pakan harian ikan semah. Hal ini berarti bahwa sumber protein hewani dalam pakan tidak menyebabkan perbedaan penambahan unit daging dalam tubuh ikan semah secara langsung, tetapi hanya menyebabkan perbedaan dalam jumlah konsumsi pakannya. Selanjutnya perbedaan jumlah konsumsi pakan inilah yang menyebabkan laju pertumbuhan harian ikan semah. Kemudian sebagai akibat tidak langsung dari sumber bahan protein tersebut yang dapat meningkatkan laju pertumbuhan harian ikan semah juga akan meningkatkan efisiensi pemberian pakannya. Hal ini menunjukkan juga bahwa tepung ikan dan tepung udang rebon berfungsi atraktan untuk meningkat pengambilan jumlah pakan pada ikan semah yang pada akhirnya dapat pula meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pemberian pakannya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Jenis sumber protein hewani dalam pakan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan protein dan lemak tubuh, retensi protein, retensi lemak, laju pertumbuhan harian, jumlah konsumsi

pakan, dan efisiensi pemberian pakan ikan semah, tetapi tidak berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap laju konsumsi pakan hariannya. Jenis sumber protein pakan berupa campuran tepung ikan dan tepung udang rebon merupakan atraktan dalam pakan ikan semah dan terbaik untuk peningkatan kandungan protein dan lemak tubuh, retensi protein, retensi lemak, laju pertumbuhan harian, jumlah konsumsi pakan, dan efisiensi pemberian pakannya. Untuk domestikasi benih ikan semah dapat diberi pakan yang sumber protein hewannya berupa campuran tepung ikan dan tepung rebon.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahamad Ali, S. 1992. Evaluation of Some Animal and Plant Protein Sources in the Diet of the Shrimp *Penaeus indicus*. *Asian Fisheries Science*, 5: 277-289.
- Forsters, I and Ogata, H.Y. 1998. Lysine Requirement of Juvenile Japanese flounder *Paralichthys olivaceus* and juvenile red sea bream *Pagrus major*. *Aquaculture*, 161 (1-4): 131-142.
- Gafar A.K dan Rupawan. 2006. Sudah Tahukah Anda Ikan Semah. www.dkp.go.id. (24 April 2008).
- Halver, J.E. 1989. *Fish Nutrition*. Academic Press, Inc. San Diego, California. 798 pp.
- Hardjamulia, A., Suhenda, N., Muharam, B., dan Endang, W. 2000. Pengaruh Pakan Berkadar Protein Berbeda Terhadap Pertumbuhan, Laju Sintasan dan Perkembangan Ovari Gelondongan Ikan Semah (*Tor douronensis*). www.lipi.go.id. (24 April 2008).
- Kamaruddin dan Makmur. 2004. Peluang Pengembangan Bahan Baku Lokal Untuk Pakan Ikan di Sulawesi Selatan. *Warta Penelitian Peikanan Indonesia (Edisi Akuakultur)*, 10 (4): 14-18.
- Kasumyan and A.M. Kh. Morsi. 1996. Taste Sensitivity of Common Carp *Cyprinus carpio* to Free Amino Acids and Classical Taste Sustances. *Jurnal of Ichthyology*, 36 (5): 391-403.
- Kottelat, M., Whitten, J.A., Kartikasari, S.N., and Wirjoatmodjo, S. 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Periplus Edition, Hongkong.
- Lovell, T. 1989. *Nutrition and Feeding of Fish*. AVI Book, Published by Van Nostrand Reinhold, New York. 260 p.
- Maskur. 2002. Program Pelestarian Plasma Nutfah Ikan-Ikan Perairan Umum. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 1(3): 139-144.
- National Research Council (NRC). 1993. *Nutrient Requirements of Fish*. National Academic Press, Washington D. C. 114 p.
- Rachmatika, I. dan Haryono. 2002. Ikhtiofauna dan Pengembangan Perikanan di Taman Nasional Bentuang Karimun, Kalimantan Barat. www.lipi.go.id. (24 April 2008).
- Rupawan, A.K., Gaffar dan Husnah. 1999. Beberapa Sifat Biologi dan Ekologi Ikan Semah (*Tor douronensis*) di Danau Kerinci dan Sungai Merangin, Jambi. *Jurnal Penelitian Indonesia*, 5 (4): 1- 14.
- Singh, R.K., Balange, A.K., and Khandagale, P.A. 2006. Evaluation of Fish Meals as Natural Feed Stimulants on Feed Behaviour of Fry and Juvenils of *Lates calcarifer* (Bloch). (Abstract). *Asian Fisheries Science*, 19 (2): 97-183.
- Sudrajat A.O, dan Effendi, I. 2002. Pemberian Pakan Buatan Bagi Benih Betutu, *Oxyeleotris marmorata* (Blkr.). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 1(3): 109-117.
- The Borneo Post Online. 2007. Where Have all the Semah Gone? www.google.com (04/24/2008)
- The Star Online. 2006. Sarawak Has Pioneered Breeding Three Highly Priced Fish. www.google.com (04/24/2008).
- Watanabe. 1988. *Fish Nutrition and Mariculture*. Departement of Aquatic Biosciences, Tokyo University of Fisheries. 231 p.

**UJI ADAPTASI LIMA VARIETAS CABAI MERAH
DI LAHAN GAMBUT PALANGKA RAYA KALIMANTAN TENGAH**

***ADAPTATION OF FIVE TESTING VARIETY RED CHILI IN
PEATLANDS PALANGKA RAYA CENTRAL KALIMANTAN***

Astri Anto

Staf Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kalimantan Tengah

ABSTRACT

This study aims to determine the agronomic characters and yield of five varieties of red chili in peatlands. Five varieties are Panex, Imperial, Wibawa, Pilar and Ciko. The experiment was conducted in June to November 2014 in the village of land farmer cooperators Petuk Katimpun, District Jekan Raya, City of Palangka Raya in Central Kalimantan. The research was used randomized complete block design with three replications. Each varieties grown on 1.2 m x 18 m with a spacing of 50 cm x 60 cm. The use of fertilizers in this study is manure 20 t/ha, NPK 16:16:16 1 t/ha, dolomite 2 t/ha, limestone buildings 1 t/ha and Boron Calcium 14 liters/ha. Observations made to the growth of plant height, number of productive branches and production. While the observation of character fruit of long observation of fruit, fruit diameter and fruit weight. The results showed varieties Pilar is the highest varieties where at the age of 45 hst has a 70.33 cm high. For a number of varieties Imperial branch has the highest number of branches to 86 branches. The length of the fruit varieties Imperial has the longest average by 15.05 cm, while the average weight of fruit varieties most severe Wibawa with 12.63 grams each fruit. Production resulting from the five varieties studied successively obtained results Pilar 16.74 t/ha, Imperial 15.59 t/ha, Panex 13.08 t/ha, Wibawa 9.20 t/ha and Ciko 4.76 t/ha. From the results of this study concluded that the five varieties studied peatland adaptive in Palangka Raya with a higher yield than the average production of chili in Central Kalimantan.

Keywords: Adaptive varieties, peatlands, red chili,

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakter agronomis dan hasil produksi lima varietas cabai merah di lahan gambut. Lima varietas tersebut adalah Panex, Imperial, Wibawa, Pilar dan Ciko. Penelitian dilaksanakan pada Bulan Juni sampai dengan Nopember 2014 di lahan petani kooperator Desa Petuk Katimpun, Kecamatan Jekan Raya, Kota Palangka Raya Kalimantan Tengah. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan 3 kali ulangan. Setiap varietas ditanam pada lahan

1,2 m x 18 m dengan jarak tanam 50 cm x 60 cm. Penggunaan pupuk pada penelitian ini adalah pupuk kandang 20 t/ha, NPK 16:16:16 1 t/ha, dolomit 2 t/ha, kapur bangunan 1 t/ha dan Calsium Boron 14 l/ha. Pengamatan pertumbuhan dilakukan terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang produktif dan produksi. Sedangkan pengamatan terhadap karakter buah berupa pengamatan terhadap panjang buah, diameter buah dan berat buah. Hasil penelitian didapatkan varietas Pilar merupakan varietas yang paling tinggi dimana pada usia 45 hst memiliki tinggi 70,33 cm. Jumlah cabang varietas Imperial memiliki jumlah cabang terbanyak dengan 86 cabang. Panjang buah varietas Imperial memiliki rata-rata paling panjang dengan 15,05 cm, sedangkan berat buah rata-rata varietas Wibawa paling berat dengan 12,63 gram tiap buah. Produksi yang dihasilkan dari lima varietas yang diteliti diperoleh hasil berturut-turut Pilar 16,74 t/ha, Imperial 15,59 t/ha, Panex 13,08 t/ha, Wibawa 9,20 t/ha dan Ciko 4,76 t/ha. Hasil penelitian ini disimpulkan kelima varietas yang diteliti adaptif di lahan gambut Kota Palangka Raya dengan hasil produksi lebih tinggi dari rata-rata produksi cabai di Kalimantan Tengah.

Kata Kunci : Cabai merah , lahan gambut, varietas adaptif,

PENDAHULUAN

Cabai merah merupakan salah satu komoditas hortikultura yang buahnya mempunyai nilai gizi cukup tinggi terutama vitamin A, C, zat gula (fluktosa) dan protein. Selain itu minyak esteris yang disebut capsicin yang rasanya pedas justru sangat diminati untuk menambah selera makan, diperlukan oleh seluruh masyarakat sebagai penyedap makanan, obat-obatan dan penghangat tubuh (Sunaryono, 1992).

Penggunaan cabai yang cukup luas baik dalam bentuk segar maupun olahan menyebabkan cabai sebagai komoditas sayuran strategis dan ekonomis, pengelolaanya sangat intensif di tingkat petani berlahan sempit kurang dari 0,5 ha (Direktorat Perlindungan Hortikultura, 2011).

Berkurangnya lahan yang produktif untuk budidaya cabai mengharuskan untuk dilakukan budidaya dilahan yang marjinal. Berdasarkan data

monografi Tahun 2012 Kota Palangka Raya dengan luas wilayah 2.678,51 Km² (267.851 ha) memiliki karakteristik lahan yang didominasi oleh jenis tanah marginal berupa tanah pasir kuarsa dan gambut dengan luas masing-masing 117.606 ha dan 103.638 ha. Dari luasan lahan marginal tersebut diatas tercatat ± 1.265 ha yang telah dimanfaatkan sebagai lahan usaha tani tanaman palawija dan hortikultura. Lahan marginal adalah lahan yang mempunyai potensi rendah sampai sangat rendah untuk menghasilkan suatu tanaman pertanian.

Salah satu lahan marginal adalah tanah gambut dimana pada umumnya tanahnya bereaksi masam sampai sangat masam (pH rendah), KTK tinggi, ketersediaan hara kurang tersedia akan menyulitkan serapan unsur hara yang diperlukan tanaman. Di dalam pengelolaan tanah gambut selain perlu penyehatan tanahnya, juga perlu pemberian pupuk makro dan mikro serta harus disesuaikan dengan kebutuhan tanaman dan tanahnya (Suryanto, 1994).

Rendahnya produktivitas lahan gambut karena banyaknya kendala yang ditemukan pada lahan tersebut. Segi fisik gambut memiliki bobot volume rendah sehingga jumlah unsur hara dan air yang dapat disediakan per satuan volume gambut jauh lebih rendah dibanding tanah mineral. Sisi biologi rendahnya jumlah dan aktivitas mikroorganisme heterotrof menjadikan laju pematangan gambut lambat padahal tingkat kematangan gambut merupakan salah satu penentu kesuburan gambut. Kendala dari segi kimia antara lain gambut bereaksi masam hingga sangat masam, KTK tinggi dengan KB rendah. Kondisi ini tidak menunjang tersedianya unsur hara yang memadai bagi kebutuhan tanaman terutama unsur hara seperti K, Mg dan Ca. (Halim dkk, 1988).

Halim (1988), menambahkan bahwa ciri yang menonjol dari gambut di Kalimantan Tengah adalah kehomogenannya, artinya gambut tersebut tergolong dalam tingkat kesuburan rendah, kapasitas tukar kation tinggi KTK) dengan kejenuhan basa (KB) rendah yang menyebabkan basa seperti K⁺, Ca⁺⁺, dan Mg⁺⁺ sukar tersedia bagi tanaman. Selain itu reaksi tanah tergolong sangat masam dan tingkat pelapukan bahan organik yang rendah sehingga unsur hara mikro seperti Cu, Zn, dan Mn menjadi sukar tersedia.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan produksi cabai merah yang berpotensi dikembangkan di lahan gambut Kalimantan Tengah.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada Bulan Juni sampai dengan Nopember 2014 di lahan petani

kooperator Desa Petuk Katimpun, Kecamatan Jekan Raya, Kota Palangka Raya Kalimantan Tengah. Lima varietas cabai merah yang diteliti adalah varietas Panex, Imperial, Wibawa, Pilar dan Ciko. Curah hujan pada saat penelitian didapatkan dari stasiun penakar hujan tangkiling dimana hasilnya menunjukkan musim kemarau (Gambar 1). Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan 3 kali ulangan. Setiap varietas ditanam pada lahan 1,2 m x 18 m dengan jarak tanam 50 cm x 60 cm. Penggunaan pupuk pada penelitian ini adalah pupuk kandang 20 t/ha, NPK 16:16:16 1 t/ha, dolomit 2 t/ha, kapur bangunan 1 t/ha dan Calsium Boron 14 l/ha. Pengamatan pertumbuhan dilakukan terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang produktif dan produksi. Pengamatan terhadap karakter buah berupa pengamatan terhadap panjang buah, diameter buah dan berat buah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

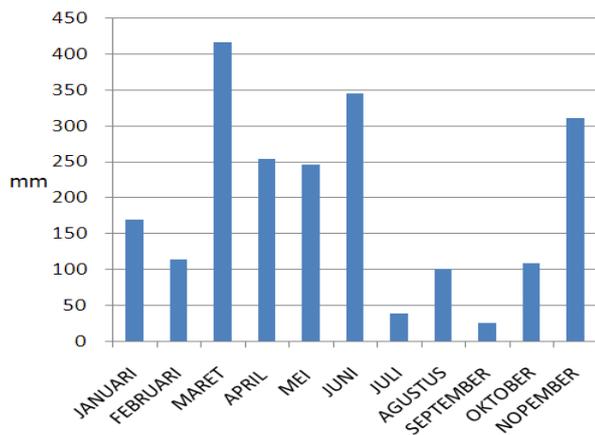
Data curah hujan diperoleh dari stasiun penakar curah hujan BPPPK Tangkiling, Palangka Raya. Hujan di Lokasi Pengkajian menunjukkan bahwa pada saat penanaman pada bulan Juli curah hujan sebesar 40 mm, sedangkan pada bulan, Agustus, September, Oktober berturut-turut sebanyak 101 mm, 27 mm dan 109 mm sehingga harus dilakukan penyiraman untuk memenuhi kebutuhan air tanaman cabai. Seperti terlihat pada Gambar 1.

Hari hujan pada saat penanaman seperti pada Gambar 2 adalah 5 hari dalam satu bulan, sedangkan pada saat perawatan yaitu di Bulan Agustus, September dan Oktober hanya terdapat 8, 2 dan 6 hari hujan dalam. Data curah hujan di atas dapat dikatakan selama penanaman, pemeliharaan hingga panen termasuk dalam musim kemarau.

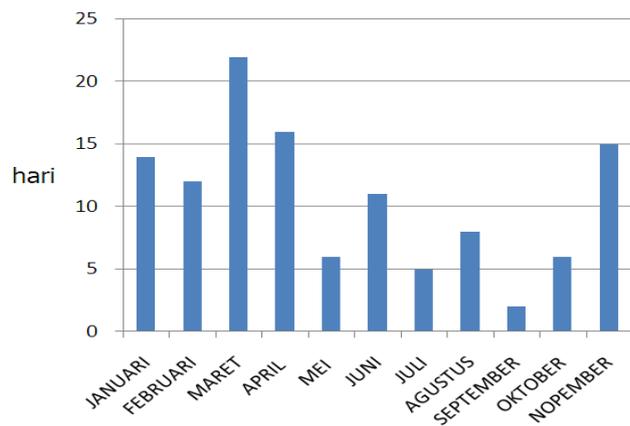
Tinggi tanaman

Tinggi cabai varietas Panex paling tinggi diawal pertumbuhannya, dimana pada usia 10 hst tingginya mencapai 29,42 cm. Namun pada usia pembungaan atau 31 hst varietas Pilar memiliki keragaan tertinggi mencapai 50,67 cm, sedangkan pada usia 45 hst Pilar juga mempunyai rata-rata paling tinggi diantara varietas yang lain dengan ketinggian mencapai 70,33 cm.

Data yang terlihat dari Tabel 1 menunjukkan bahwa varietas Imperial pada usia 45 hst mempunyai jumlah cabang produktif yang paling banyak mencapai 86 cabang tiap tanaman. Jumlah cabang ini akan mempengaruhi jumlah buah yang terbentuk, dimana semakin banyak cabang produktif akan semakin banyak buah yang terbentuk. Varietas Panex memiliki jumlah cabang paling sedikit hanya 55 cabang.



Gambar 1. Data Curah Hujan di Lokasi Pengkajian



Gambar 2. Data Hari Hujan di Lokasi Pengkajian

Tabel 1. Keragaan Tinggi Tanaman Cabai (cm) dan Jumlah Cabang (cabang)

Varietas	Usia							
	17 hst		24 hst		31 hst		45 hst	
	Tinggi (cm)	Jumlah Cabang						
Panex	33,92	2,33	41,50	11,83	44,67	14,83	54,25	55,00
Imperial	29,00	1,00	36,33	7,00	45,75	15,33	66,08	86,00
Wibawa	25,58	1,83	30,50	7,17	37,83	14,67	53,25	61,00
Pilar	32,25	3,00	42,08	12,33	50,67	19,83	70,33	69,83
Ciko	24,50	2,17	29,25	9,67	32,75	14,67	51,42	65,00

Tabel 2. Rata-rata Panjang, Diameter dan Berat Buah

Varietas	Panjang (cm)	Diameter (cm)	Berat Tiap Buah(g)
Panex	11,94	1,52	10,57
Imperial	15,05	0,84	6,13
Wibawa	11,25	1,28	12,63
Pilar	12,15	1,42	12,53
Ciko	10,84	1,20	8,90

Panjang, Diameter dan Berat Buah

Hasil penelitian didapatkan hasil untuk varietas Imperial mempunyai panjang buah yang paling panjang mencapai rata-rata 15,05 cm dan paling pendek varietas Ciko dengan panjang buah 10,84 cm. Diameter buah paling besar terdapat pada varietas Pilar yang mencapai 1,42 cm dan yang paling kecil diameternya adalah varietas Imperial dengan diameter 0,84 cm. Berat rata-rata tiap buah yang paling berat adalah varietas Wibawa yang mencapai berat 12,63 g, disusul Pilar 12,53 g, Panex 10,57 g, Ciko 8,90 gram dan Imperial 6,13 g.

Produksi

Data produksi dari lima varietas cabai merah yang dilakukan penelitian adalah varietas Pilar mendapatkan hasil tertinggi yang mencapai 16.74 t/ha dan varietas Ciko dengan produksi paling rendah

mencapai 4.76 t/ha. Hasil produktivitas ini telah diatas rata-rata produktivitas cabai merah di Kalimantan Tengah yang hanya 3,13 t/ha (BPS Kalteng, 2013). Dapat disimpulkan bahwa lima varietas yang diteliti semuanya adapif dan bisa ditanam dilahan gambut Palangka Raya.

Tabel 3. Rata-rata hasil tanaman cabai pada berbagai varietas di lahan gambut

Varietas	Hasil Rata-rata Tiap Tanaman (g)	Total Produksi (ton/ha)
Panex	745,70	13.08
Imperial	888,80	15.59
Wibawa	524,80	9.20
Pilar	954,60	16.74
Ciko	271,2	4.76

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Lima varietas cabai merah yang diteliti dapat tumbuh dengan baik di lahan gambut.
2. Tanaman varietas Pilar paling tinggi pertumbuhannya diantara varietas yang lain dengan tinggi 70,33 cm pada usia 45 hst.
3. Varietas Wibawa memilik rata-rata berat buah tertinggi dengan 12,63 g/buah, disusul Pilar 12,53 g/buah, Panex 10,57 gram/buah, Ciko 8,90 g/buah dan Imperial 6,3 g/buah.
4. Panjang buah varietas Imperial mencapai 15,05 cm, disusul Pilar 12,15 cm, Panex 11,94 cm, Wibawa 11,25 cm dan Ciko 10,84 cm.
5. Produksi varietas Pilar paling banyak dibandingkan varietas lainnya dan mampu memproduksi sebanyak 16,74 t/ha disusul Imperial 15,59 t/ha, Panex 13,08 t/ha, Wibawa 9,20 t/ha dan Ciko 4,76 t/ha.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dalam skala lebih luas pada musim penghujan.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2010. *Statistik Hortikultura Kalimantan Tengah Tahun 2010*. Dinas Pertanian dan Peternakan Provinsi Kalimantan Tengah. Palangka Raya. 88 hal.

_____. 2010. *Laporan Tahunan Dinas Pertanian Perikanan dan Peternakan Kota Palangka Raya Tahun 2009*. Dinas Pertanian Perikanan dan Peternakan Kota Palangka Raya. Palangka Raya.

_____. 2010. *Laporan Tahunan Balai Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Kalimantan Tengah Tahun 2009*. Balai Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Kalimantan Tengah. Palangka Raya.

_____. 1998. *Petunjuk Studi Lapangan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) Sayuran (Bawang Merah, Cabai, Kacang Panjang, Kentang, Kubis dan Tomat)*. Cetakan ke-4 Program Nasional Pengendalian Hama Terpadu Departemen Pertanian. Jakarta. 193 hal.

Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. 2008. *Teknologi Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) Ramah Lingkungan*. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Jakarta. 85 hal.

Journal Hortikultura. Volume 20 No.2. 2010. *Pusat*

Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Jakarta.

Halim, A., Saul M.R., G. Soepardi. 1988. *Perbaikan Tanah Gambut Dengan Peningkatan Kejenuhan Basa Dalam Budidaya Tanaman Kedelai* (Makalah disajikan Dalam Kongres I Himpunan Gambut Indonesia dan Seminar Nasional Gambut I di Yogyakarta), Yogyakarta.

<http://balitsa.litbang.deptan.go.id/ind/images/Isi%20poster/MP-07%20Budidaya%20Cabai%20Merah.pdf> (Diunggah 17 Maret 2014)

<http://carabudidaya.com/bibit-cabe/>. (Diunggah 17 Maret 2014)

http://eprints.undip.ac.id/2003/1/Endang_Sapti.pdf (Diunggah 17 Maret 2014)

http://forda-mof.org/files/06_Pratiwi_Erdy_Maman_klm_OK.pdf (Diunggah 17 Maret 2014)

<http://obdum.blogspot.com/2010/10/pasir-kuarsa.html> (Diunggah 17 Maret 2014)

<http://pkpp.ristek.go.id/index.php/penelitian/detail/652> (Diunggah 17 Maret 2014)

<http://www.litbang.deptan.go.id/varietas.php/one/863/> (Diunggah 17 Maret 2014)

Lingga, Pinus dan Marsono. 2007. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Munawar, Ali. 2011. *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. IPB Press. Bogor.

Redaksi Trubus. 2012. *Cabai My Potential Business*. PT Trubus Swadaya. Depok.

Rostini, Neni. 2012. *9 Strategi Bertanam Cabai Bebas Hama dan Penyakit*. Agro Media. Jakarta.

Sastrosupadi, Adji. 1999. *Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian* (Edisi Revisi). Kanisius. Yogyakarta. 276 hal.

Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.

Sunaryono. 1992. *Bertanam Cabai*. Gramedia. Jakarta

**STUDI KASUS DI KALIMANTAN BARAT : EKSPLORASI DAN IDENTIFIKASI
KEANEKARAGAMAN FUNGI EKTOMIKORIZA SERTA APLIKASI TEKNOLOGINYA
PADA BEBERAPA AREAL PERKEBUNAN GAHARU RAKYAT**

***CASE STUDY IN WEST KALIMANTAN : EXPLORATION AND IDENTIFICATION OF DIVERSITY
ECTOMYCORRHIZAL FUNGI AND APLICATION OF TECHNOLOGY IN SOME AREAS
OF THE PLANTATION GAHARU***

Urai Suci Y.V.I

Staf Pengajar Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak

ABSTRACT

This study aims to gain a lot of ectomycorrhizal fungi genus that indogenous people on estates in the village Maringin Jaya, District Parindu, obtain ectomycorrhizal fungi genus is very effective for the growth and development of the gaharu plant in West Kalimantan and perform the propagation of the ectomycorrhizal genus in the Laboratory. Soil sampling rhizosfir and natural seedling roots gaharu do in the woods, in the hamlet Sengoret, Maringin Jaya Village, District Parindu, Sanggau Ledo . Observations on the ectomycorrhizal fungal infections natural agarwood seedling roots and spores are carried out in the Laboratory identification of Biology, Faculty of Agriculture UNTAN, is July 2, 2009 - October 12, 2009. From the research, discussion and analysis of the data , it can be concluded as follows : 1) Diversity of mycorrhizal in 6 stands there real differences , where known populations of the different stands to 6, 2) From the observations that have been made in getting 3 types genus is *Glomus* with 4 types of spores , *Acaulospora* with 4 types of *Gigaspora* spores and spore types with 1 , 3) From the results of the study population showed mycorrhizal populations most at bulrush stands as many as 3032 spores , whereas there are at least as many as the residual oil 416 spores with the same type number is 9 species , 4) Diversity Index was seen in the stands of bulrush that Diversity Index 1.917 lows while the residual oil is 1.417 . 5) Type Evenness Index was highest in stands of bulrush Evenness Index is 0,692 , while the lowest type found in soil samples at the coconut stand is 0,645. 6) found the dominant mycorrhizal spores of 6 stands on agarwood plantation people are of the type genus *Glomus* sp 3 and then used for infection of the roots of the aloe plant , 7) Different types of land use (stand) cause differences in soil conditions caused by differences in land management activities that affect the presence of mycorrhizae in the soil .

Keywords: fungi, gaharu, genus, index, population

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan memperoleh banyak genus fungi ektomikoriza yang indogenous pada lahan perkebunan rakyat di Desa Maringin Jaya, Kecamatan Parindu, memperoleh genus fungi ektomikoriza yang sangat efektif untuk pertumbuhan dan pengembangan tanaman gaharu di Kalimantan Barat dan melakukan perbanyakan terhadap genus ektomikoriza tersebut di Laboratorium. Pengambilan contoh tanah rhizosfir dan akar anakan alam gaharu dilakukan di hutan gaharu rakyat, di Dusun Sengoret, Desa Maringin Jaya, Kecamatan Parindu, Kabupaten Sanggau Ledo. Pengamatan infeksi fungi ektomikoriza pada akar anakan alam gaharu dan identifikasi sporanya dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Pertanian UNTAN dari 2 Juli, 2009 - 12 October 2009.

Hasil penelitian, pembahasan dan analisa data, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut : 1) Keanekaragaman mikoriza di 6 tegakan terdapat perbedaan yang nyata, dimana populasi yang ditemukan dari ke 6 tegakan tersebut berbeda, 2) Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan di peroleh 3 jenis genus yaitu *Glomus* dengan 4 tipe spora, *Acaulospora* dengan 4 tipe spora dan *Gigaspora* dengan 1 tipe spora, 3) Dari hasil penelitian populasi mikoriza menunjukkan populasi mikoriza terbanyak pada tegakan rumput gajah yaitu sebanyak 3032 spora, sedangkan yang paling sedikit terdapat pada tegakan kelapa yaitu sebanyak 416 spora dengan jumlah jenisnya sama yaitu 9 species, 4) Index Keanekaragaman tertinggi terlihat pada tegakan rumput gajah yaitu 1,917 sedangkan Index Keanekaragaman terendah pada tegakan kelapa yaitu 1,417. 5) Index Kemerataan Jenis tertinggi terdapat pada tegakan rumput gajah yaitu 0,692 sedangkan Index Kemerataan Jenis terendah terdapat pada sampel tanah pada tegakan kelapa

yaitu 0,645. 6) Spora mikoriza yang dominan ditemukan dari 6 tegakan pada lahan perkebunan gaharu rakyat adalah dari genus *Glomus* dengan jenis *Glomus* sp 3 dan selanjutnya digunakan untuk infeksi pada akar tanaman gaharu, 7) Perbedaan tipe pemanfaatan lahan (tegakan) menyebabkan perbedaan kondisi lahan yang diakibatkan oleh perbedaan kegiatan pengelolaan lahan sehingga mempengaruhi keberadaan mikoriza pada lahan tersebut.

Kata kunci : fungi, gaharu, genus, index, populasi

PENDAHULUAN

Hutan merupakan sumber daya alam yang memiliki fungsi ganda yakni sebagai penghasil kayu dan hasil hutan ikutan seperti gubal gaharu. Beberapa jenis pohon hutan yang menghasilkan gubal gaharu dan sebagian besar sudah ditebangi secara liar untuk dimanfaatkan kayunya contohnya dari family Thymelaceae seperti *Aqualaria* spp. (Mulyaningsih dan Parman, 2003).

Gubal gaharu ini sudah lama dikenal karena mengandung aroma wangi dan digunakan sebagai obat-obatan. Karena pemanfaatannya yang sangat luas, sehingga harga gaharu terus meningkat dari waktu ke waktu. Menurut Oetomo (1995) dalam Parman dan Mulyaningsih (2003) setiap pohon yang sudah mencapai umur 8-10 tahun bisa menghasilkan 3-5 kg gubal gaharu. Pemanfaatan gubal gaharu tersebut sudah berlangsung cukup lama, sementara kegiatan peremajaan belum dilakukan sehingga jenis pohon ini semakin langka. Akibat semakin berkurangnya potensi jenis pohon tersebut, terutama *Aqualaria* spp, sejak tahun 1995 masuk dalam CITES Apendiks II. Akibat masuk daftar CITES, kuota ekspor dibatasi dalam jumlah tertentu. Masuknya jenis pohon gaharu dalam CITES tersebut mewajibkan kita untuk melakukan pembudidayaan tanaman gaharu.

Kalimantan Barat memiliki 3 jenis tanah utama yang sebarannya cukup dominan dimasing-masing daerah, ketiganya adalah jenis tanah Ultisol, Histosol dan Entisol. Dan pada saat ini, areal lahan yang dominan ditanami oleh pohon gaharu hanyalah sebatas jenis tanah Ultisol. Untuk jenis tanah Histosol dan Entisol sebenarnya mempunyai potensi untuk budidaya gaharu, namun belum efektif pertumbuhannya (BPS, 2008).

Untuk pembudidayaan gaharu pada media tanam yang berbeda dibutuhkan anakan gaharu yang pertumbuhan awal yang cepat. Salah satu cara untuk memperoleh anakan seperti itu adalah dengan melakukan inokulasi fungi ektomikoriza (CEM).

Fungsi utamanya adalah meningkatkan serapan unsur hara dan air, juga menciptakan pertumbuhan awal tanaman menjadi lebih cepat (Muin, 2004).

Untuk memanfaatkan CEM dalam kegiatan penanaman gaharu, maka perlu dilakukan inokulasi CEM pada anakan gaharu baik yang ada di persemaian maupun di lapangan. Dan melalui penelitian ini, dengan menggunakan inokulasi CEM yang spesifik lokasi (indigenous) dan 3 macam media tanam sebagai perbandingan sampel, diharapkan kemudian gaharu dapat dibudidayakan pada media tanah selain tanah Ultisol, sehingga dapat membantu pengembangan gaharu di Kalimantan Barat.

Perubahan kondisi lingkungan akibat kegiatan pemanfaatan lahan dari hutan maupun semak belukar menjadi lahan pertanian maupun perkebunan dapat mengakibatkan perubahan kehidupan mikoriza didalam tanah. Hal ini karena terjadi perubahan lingkungan pada tipe pemanfaatan tersebut. Kondisi demikian akan mempengaruhi keanekaragaman mikoriza dan populasi mikoriza dari setiap lahan.

Lahan Ultisol di Desa Sengoret, dimanfaatkan untuk pertanian monokultur yang ditanami gaharu. Perubahan-perubahan yang terjadi akibat pemanfaatan lahan ini akan berpengaruh terhadap perubahan keanekaragaman jenis makhluk hidup yang ada di permukaan maupun yang ada di dalam tanah, seperti mikoriza. Apabila terjadi perubahan lingkungan baik pada tanaman inang maupun lingkungan dalam tanah akan berpengaruh juga terhadap hubungan asosiasi mereka. Apakah kondisi ini akan mempengaruhi populasi dan keanekaragaman mikoriza, hal ini sangat perlu untuk diteliti.

Melalui penelitian ini diharapkan :

- a. Diperoleh banyak genus fungi ektomikoriza yang indigenous pada lahan perkebunan rakyat di Desa Maringin Jaya, Kecamatan Parindu
- b. Diperoleh genus fungi ektomikoriza yang sangat efektif untuk pertumbuhan dan pengembangan tanaman gaharu di Kalimantan Barat
- c. Diperoleh perbanyakan terhadap genus ektomikoriza tersebut di Laboratorium

METODE PENELITIAN

Pengambilan contoh tanah rhizosfir dan akar anakan alam gaharu dilakukan di hutan gaharu rakyat, di Dusun Sengoret, Desa Maringin Jaya, Kecamatan Parindu, Kabupaten Sanggau Ledo. Pengamatan infeksi fungi ektomikoriza pada akar anakan alam gaharu dan identifikasi sporanya

dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Pertanian UNTAN selama 6 bulan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Contoh tanah rhizosfir dan akar anakan alam gaharu hutan gaharu rakyat, dari Dusun Sengoret, Desa Maringin Jaya, Kecamatan Parindu, Kabupaten Sanggau, Alcohol Lactophenol sebagai perekat semi permanen dalam pembuatan preparat slide, larutan Melzer, larutan sukrosa untuk identifikasi spora, Untuk pewarnaan akar menggunakan KOH 10%, H₂O₂ 10%, HCl 5%, Acid Fucin, lactophenol, trypan blue, glyserol lactic acid, glyserin, dan aquades, Untuk penangkaran isolate menggunakan larutan chlorox 5%, larutan Johnson’s Nutrient Solution dan Untuk pemurnian isolate menggunakan larutan khloramin T 2%, Streptomisin 0,03% dan Tween 80 , medium zeolit , pasir steril

Alat alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Peralatan untuk pengambilan contoh tanah dan akar, seperti sekop kecil, cangkul atau bor tanah, pisau dan gunting, kantong plastic, gelas aqua (pot kultur plastik 240 ml), alat tulis menulis dan kertas label, Peralatan dalam isolasi spora, seperti botol semprot, timbangan analitik, gelas ukur, Erlenmeyer 25 ml, 1 set saringan tanah (0,21 mm, 125 µm, 63 µm, 45 µm), pengaduk, cawan petri, mikro jepit, jarum suntik, mesin pengocok, centrifuge (max. 2500 rpm), pipet tetes, alat penghitung (counter), forceps, pinset, pipet Pasteur, corong dan mikroskop stereo, Peralatan dalam karakterisasi spora seperti mikroskop slide (glass slide dan cover slide), mikroskop cahaya binokuler, kertas label, mikro pipet, jarum suntik, tissue, mikroskop stereo yang dilengkapi dengan kamera digital, Peralatan dalam pewarnaan akar dan pengamatan infeksi seperti autoclave, kompor Bunsen, botol, cawan petri bergaris , pinset, pisau, mikroskop slide (glass slide dan cover slide), kertas label, tissue, Peralatan dalam pemurnian isolate seperti cawan petri plastic, pipet mikro, tabung kultur, dan Peralatan lainnya seperti pot, polybag, kamera untuk dokumentasi, thermometer tanah, thermometer udara, pH meter, Hygrometer , alat tulis menulis dan kalkulator

Penelitian dirancang dengan (a) metode survey di lapangan (kebun gaharu rakyat untuk mendapatkan lokasi pengambilan sampel tanah yang diduga mengandung cendawan ektomikoriza (b) Eksplorasi dan Identifikasi fungi CEM pada hutan gaharu rakyat yang bertujuan mendapatkan isolate fungi ektomikoriza yang indogenous yang akan diaplikasikan dalam penelitian rumah kaca dan penelitian lapangan. (c) metode analisis di Lab Biologi Faperta Untan, untuk mengetahui jumlah populasi dan keanekaragaman fungi ektomikoriza pada areal perkebunan gaharu dengan cara i. Isolasi dan Karakterisasi spora fungi Ektomikoriza, ii. Penangkaran fungi ektomikoriza, iii. Pemurnian isolate fungi Ektomikoriza terpilih, iv. Perbanyakkan isolate fungi Ektomikoriza terpilih; (d) Menemukan jenis ektomikoriza yang efektif untuk bibit tanaman gaharu, yang ditanam pada media tanah yang berbeda

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Populasi Fungi Mikoriza

Terdapat perbedaan yang nyata dari tiap-tiap pemanfaatan lahan (tegakan) pada lahan perkebunan gaharu. Oleh karena itu dapat diketahui bahwa berbedanya sistem pemanfaatan lahan (tegakan) yaitu tegakan rambutan, tegakan petai cina, tegakan kelapa, tegakan karet, tegakan durian, dan tegakan rumput gajah, maka berbeda pula populasi mikoriza dari tipe pemanfaatan lahan tersebut.

Hasil pengamatan yang telah dilakukan pada masing-masing sampel tanah yang diambil dari 6 tipe pemanfaatan lahan (tegakan) ternyata ditemukan beberapa jenis spora pada tabel 1. Hasil identifikasi yang dilakukan di peroleh 3 jenis genus yaitu Glomus, Acaulospora dan Gigaspora. Dari genus Glomus ditemukan 4 tipe spora, sedangkan dari genus Acaulospora ditemukan 4 tipe spora, dan dari Genus Gigaspora ditemukan 1 tipe spora (Tabel 2). Jumlah species mikoriza yang paling banyak ditemukan pada sampel tanah tegakan rumput gajah sedangkan yang paling sedikit ditemukan pada sampel tanah tegakan kelapa.

Populasi spora mikoriza yang ditemukan

Tabel 1. Tipe Spora Mikoriza dari 6 tipe Pemanfaatan Lahan (Tegakan)

Tipe Pemanfaatan Lahan (Tegakan)	Glomus	Acaulospora	Gigaspora
Tegakan Rumput Gajah	2698	304	30
Tegakan Karet	1889	59	9
Tegakan Rambutan	1472	373	37
Tegakan Durian	1011	67	6
Tegakan Petai Cina	446	44	5
Tegakan Kelapa	393	20	3

Tabel 2. Populasi Mikoriza Hasil Isolasi dari 6 tipe Pemanfaatan Lahan (Tegakan)

Species Mikoriza	Tegakan Rumput Gajah	Tegakan Karet	Tegakan Rambutan	Tegakan Durian	Tegakan Petai Cina	Tegakan Kelapa
Genus Glomus						
Glomus sp 1	214	625	323	91	24	49
Glomus sp 2	901	516	424	332	147	120
Glomus sp 3	1216	619	485	426	244	182
Glomus sp 4	367	129	240	162	51	42
Genus Acaulospora						
A. sp 1	75	20	81	18	5	3
A. sp 2	135	16	137	26	27	15
A. sp 3	58	17	93	13	8	1
A. sp 4	36	6	62	10	4	1
Genus Gigaspora						
	30	9	37	6	5	3
Jumlah Spora (N)/100 g	3032	1957	1882	1084	495	416
Jumlah Jenis (S)	9					

pada sampel tanah dari tegakan rumput gajah adalah 3032 spora, tegakan karet sebanyak 1957 spora, tegakan rambutan sebanyak 1882 spora, tegakan durian sebanyak 1084 spora, tegakan petai sebanyak 495 spora dan sampel tanah dari tegakan kelapa adalah 416 spora. Data ini menunjukkan bahwa mikoriza ditemukan pada semua sampel tanah dari berbagai tipe pemanfaatan lahan (tegakan) yang ada di perkebunan gaharu rakyat di Desa Sengoret, Kabupaten Sanggau Ledo.

Karakterisasi spora dilakukan berdasarkan tipe spora, warna spora, dinding spora, dan lekatan tangkai hifa dari spora mikoriza. Berdasarkan ciri khusus yang dijumpai pada beberapa spora yang diisolasi dan dikarakterisasi dengan menggunakan mikroskop slide dan dengan bantuan MANUAL FOR IDENTIFICATION OF VA MYCOORHIZAL FUNGI (Achenk and Perez, 1990).

Secara umum, genus *Glomus* banyak ditemukan pada tiap sampel dibandingkan dengan genus lainnya. Hal ini disebabkan oleh adanya kemampuan atau ketahanan *Glomus* untuk toleransi terhadap kondisi lapangan pertanian (Johnson and Pflieger dalam Umran, 1998). Ketahanan *Glomus* untuk toleransi terhadap kondisi lapangan dapat dilihat dari kemampuannya beradaptasi pada tabah dengan kisaran pH yang rendah, dan *Glomus* mampu beradaptasi terhadap kondisi pertumbuhan tanaman inang dan sifat fisik tanah. Selain itu, *Glomus* lebih agresif dalam menginfeksi akar sehingga lebih kuat untuk bersaing. Hasil penelitian populasi mikoriza pada 6 tipe pemanfaatan lahan (tegakan) tersebut, menunjukkan populasi mikoriza terbanyak pada tegakan rumput gajah yaitu sebanyak 3032 spora dengan jumlah jenis 9 species, sedangkan yang paling sedikit terdapat pada tegakan kelapa yaitu sebanyak 416 spora dengan jumlah jenis 9 species. Hal ini disebabkan perbedaan kondisi dan vegetasi dari masing-masing tegakan. Dalam

suatu ekosistem, mikoriza dapat berinteraksi dengan berbagai jenis tanaman (Vander Heijden et al, 1988,b dalam Ghafur, 2002). Menurut Umran (1998), beranekaragamnya tipe pemanfaatan lahan (tegakan) akan memengaruhi populasi mikoriza.

Populasi mikoriza yang terbanyak adalah pada tegakan rumput gajah, hal ini mungkin disebabkan karena pada tanaman rumput gajah terbentuk asosiasi simbiotik antara mikoriza dengan akar tanaman rumput gajah, yang merupakan suatu bentuk ketergantungan. Oleh karena itu, lahan dengan vegetasi rumput gajah menyebabkan banyaknya spora yang terbentuk pada lahan tersebut. Selain itu, lahan yang ditanami rumput gajah secara terus menerus karena digunakan untuk pakan ternak, akan mempercepat proses berkurangnya bahan organik tanah dan erosi tanah. Sementara itu, unsur harayang rendah suatu lahan akan meningkatkan kolonisasi (Smith and Read, 1997).

Lahan yang ditanami rumput gajah banyak ditemukan spora mikoriza, hal ini disebabkan oleh keadaan vegetasi alami yang dibiarkan tidak terganggu. Selain itu, tumbuhan rumput gajah yang menjadi salah satu tegakan pada perkebunan gaharu rakyat, merupakan tumbuhan yang dapat beradaptasi dengan baik pada tanah dengan kandungan unsur hara yang rendah. Keadaan ini menyebabkan dapat meningkatkan produksi spora, karena produksi spora juga dipengaruhi oleh stress lingkungan (Allen, 1996).

Lahan yang ditanami kelapa, jumlah spora yang ditemukan paling sedikit, hal ini disebabkan karena tanahnya merupakan tanah galian bekas pembuatan kolam ikan. Keberadaan mikoriza didalam tanah dipengaruhi dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya gangguan yang menyebabkan perubahan pada lapisan tanah (Abbort and Robson, 1991).

Tabel 3. Analisis Sifat Tanah pada 6 Tipe Pemanfaatan Lahan (Tegakan)

No	Tegakan	Parameter Analisis				Textur
		pH	Walkley & Black	Kjedhal	HCl 25%	
		1 : 2 H ₂ O	(%) C Organik	(%) N Total	(ppm) P	
1	Rumput Gajah	4,00	2,67	0,26	101,62	Liat Berdebu
2	Karet	3,67	2,89	0,27	35,31	Liat Berdebu
3	Rambutan	3,68	2,82	0,26	101,33	Liat Berdebu
4	Petai Cina	4,68	2,83	0,25	123,41	Liat Berdebu
5	Durian	4,67	2,82	0,26	132,45	Liat Berdebu
6	Kelapa	3,51	2,60	0,25	36,21	Liat Berdebu

Sumber : Hasil Analisa Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, 2009.

Sistem pertanian dari 6 tipe pemanfaatan lahan (tegakan) yaitu rumput gajah, karet, rambutan, petai cina, durian, dan kelapa berbeda-beda dalam pengelolaannya. Pada lahan rumput gajah, lahannya hanya dibiarkan dengan pencangkulan seminimum mungkin, tanpa pemberian pukan dan pupuk. Pada lahan karet, dilakukan pencangkulan dan pemberian pupuk an organik setiap 6 bulan sekali. Demikian juga pada lahan yang ditanami rambutan, petai cina dan durian. Dilakukan pencangkulan dan pemberian pukan dan pupuk anorganik, setiap 6 bulan sekali. Sedangkan pada tegakan kelapa, lahannya merupakan tanah bekas galian tanah untuk pembuatan kolam ikan, sehingga yang dijadikan media bagi kelapa merupakan tanah dari bagian C lapisan tanah, yang mempunyai pH yang rendah (pH 4,00). Dalam pengelolaan tanaman, apabila berhubungan erat dengan masukan-masukan pertanian akan mempengaruhi perkembangan populasi mikoriza pada lahan pertanian tersebut.

Hasil analisa tanah pada masing-masing pemanfaatan lahan (tegakan) cukup sesuai untuk mendukung perkembangan mikoriza. Di mana pH pada masing-masing lahan yaitu 4,0 untuk rumput gajah, pH 3,67 untuk karet, pH 3,68 untuk rambutan, pH 4,68 untuk petai cina, pH 4,67 untuk durian dan pH 3,51 untuk kelapa. Kemasaman tanah pada masing-masing tegakan cukup sesuai untuk kehidupan mikoriza karena sebagian besar fungsi mikoriza bersifat acidophylic (senang dengan suasana asam) dengan kisaran pH sekitar 3,4 – 6 (Setiadi, 1994), namun pH optimum bagi

perkecambahan spora akan berbeda untuk setiap jenis mikoriza, tergantung pada jenis lingkungan asalnya (Powel and Begyaraj, 1984). Oleh karena itu keberadaan mikoriza yang cukup banyak pada masing-masing lahan dikarenakan pH lahan tersebut yang sesuai untuk kehidupan mikoriza.

C Organik pada masing-masing tegakan sebagai berikut : pada tegakan Rumput Gajah 2,67 %, pada Karet 2,89 %, pada Rambutan 2,82 %, pada Petai Cina 2,83 %, pada Durian 2,82 % dan pada Kelapa 2,60 %. Pada semua tegakan, kadar C organiknya termasuk kedalam kategori rendah, hal ini disebabkan oleh karena adanya kegiatan pengolahan tanah dan pemupukan yang dilakukan .

Kandungan N total dan P tersedia pada masing-masing lahan bervariasi rendah sampai tinggi, dengan kandungan P total tertinggi pada tegakan rumput gajah yaitu 101,62 ppm dan kandungan P total terendah pada tegakan kelapa yaitu 32,21 ppm. Kandungan P total tinggi namun ketersediaannya bagi tanaman sedikit karena fiksasi P-Al dalam koloid tanah. Kondisi ini memungkinkan untuk efektifnya mikoriza untuk membantu tanaman inang, karena kolonisasi akar yang maksimum akan dicapai pada tanah yang kurang subur kondisinya (Suhardi, 1989). Dimana Nitrogen dan Fosfor dalam ketersediaan yang tinggi akan mengurangi kolonisasi akar.

Kandungan C Organik tertinggi terdapat pada tegakan yaitu petai cina, oleh karena itu pada lahan ini spora yang ditemukan tidak terlalu banyak seperti spora pada tegakan rumput

Tabel 4. Index Keanekaragaman Mikoriza dari 6 Tipe Pemanfaatan Lahan (Tegakan)

Tipe Pemanfaatan Lahan (Tegakan)	Index Kemerataan Jenis (H')
Rumput Gajah	1,917
Karet	1,429
Rambutan	1,520
Petai Cina	1,445
Durian	1,505
Kelapa	1,417

Tabel 5. Kemerataan Jenis Mikoriza dari 6 Tipe Pemanfaatan lahan (Tegakan)

Tipe Pemanfaatan Lahan (Tegakan)	Kemerataan Jenis (E')
Rumput Gajah	0,692
Karet	0,650
Rambutan	0,873
Petai Cina	0,658
Durian	0,685
Kelapa	0,645

gajah. Suhu tanah pada saat pengambilan sampel berkisar antara 31-34oC. Suhu tanah berpengaruh langsung terhadap perkecambahan dari spora dan pertumbuhan akar. Semakin tinggi semakin besar terbentuknya kolonisasi dan meningkatnya produksi spora (Suhardi, 1989). Suhu tanah yang terbaik untuk perkembangan mikoriza yakni pada suhu 30oC, tetapi koloni miselia terbaik pada suhu 28oC- 34oC (Suhardi, 1989).Oleh karena itu,suhu pada masing-masing tegakan tersebut cukup baik untuk kehidupan mikoriza, sehingga spora mikoriza banyak ditemukan pada masing-masing tegakan.

B. Keanekaragaman Fungi Mikoriza

Hasil perhitungan Indeks Keanekaragaman jenis mikoriza antar sampel tanah pada masing-masing tegakan disajikan pada Tabel 4. Sedangkan Index Kemerataan mikoriza disajikan pada Tabel 5 seperti berikut :

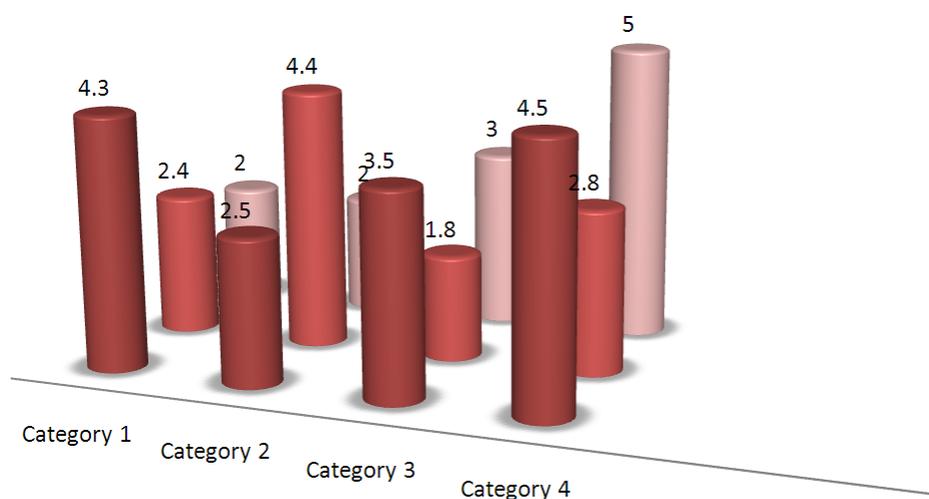
Tabel 4 diketahui Index Kemerataan tertinggi terjadi pada sampel tanah dari tegakan rambutan yaitu 1,917 sedangkan Index Keanekaragaman terendah terjadi pada sampel tanah dari tegakan kelapa yaitu 1,417. Pada tabel 5. Diketahui Index

Kemerataan Jenis tertinggi pada sampel tanah dari tegakan rumput gajah yaitu 0,692 sedangkan Index Kemerataan Jenis terendah terdapat pada sampel tanah pada tegakan kelapa yaitu 0,645.

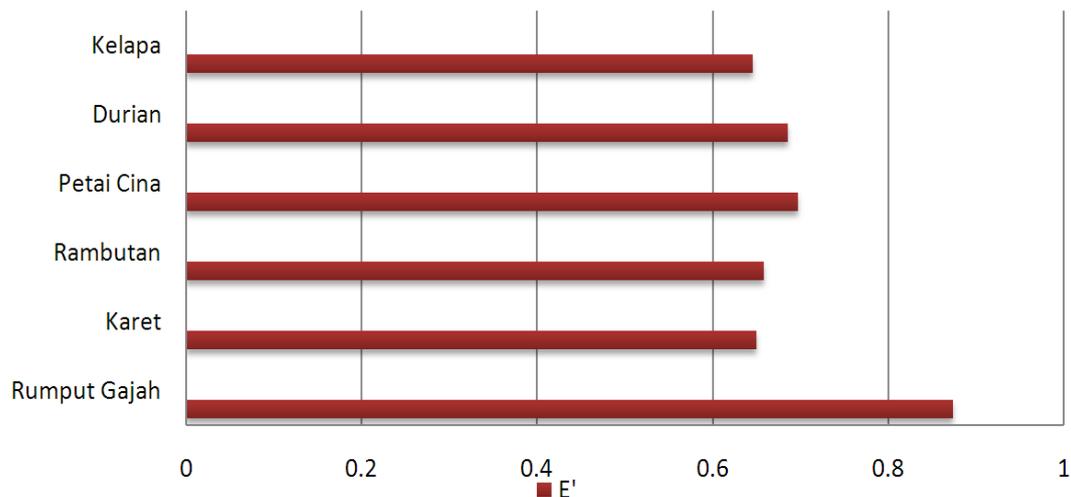
Setiap sampel tanah jumlah species (S) pada masing-masing tegakan hampir sama, maka tidak perlu dilakukan Uji T Untuk melihat ada atau tidaknya perbedaan keanekaragaman jenis dari masing-masing sampel tanah dari tegakan yang berbeda.

Pada Index Keanekaragaman terlihat perbedaan pada masing-masing tegakan. Dimana Index Keanekaragaman tertinggi terlihat pada tegakan rumput gajah yaitu 1,917 sedangkan Index Keanekaragaman terendah pada tegakan kelapa yaitu 1,417.Hal ini disebabkan karena kondisi lahan dari tiap-tiap tegakan. Selain itu ketertarikan tanaman inang terhadap mikoriza akan dapat menentukan kolonisasi dan sporulasi yang terjadi (Powell and Bagyaraj, 1984). Vegetasi sebagai tumbuhan inang (host) merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberadaan mikoriza walaupun diketahui bahwa mikoriza dapat berassosiasi dengan

Gambar 2. Index Keanekaragaman Jenis (H') Mikoriza pada 6 tegakan



Gambar 3. Kemerataan Jenis (E) Mikoriza Pada 6 Tegakan



90% tumbuhan. Menurut hasil penelitian Brundett et al (1994), menunjukkan bahwa diversitas dan distribusi mikoriza ternyata sangat jarang ditemui pada lahan yang rusak. Oleh karena itu, tegakan rumput gajah memiliki Index Keragaman yang tinggi dibandingkan lahan yang lain karena kondisi alaminya yang tidak terganggu serta adanya salah satu vegetasi dominan yaitu tumbuhan alang-alang. Adanya tumbuhan alang-alang menunjukkan kondisi tanah yang tidak subur, sedangkan sporulasi spora terjadi pada kondisi stress lingkungan.

Index Keanekaragaman yang tinggi pada tegakan rumput gajah menunjukkan kondisi yang berbeda pada lahan tersebut sehingga tingginya keanekaragaman mikoriza pada tegakan rumput gajah. Sedangkan Index Keanekaragaman terendah pada tegakan kelapa mungkin dikarenakan tanahnya merupakan galian dari kolam ikan, tidak cocok untuk syarat hidup dan perkembangan mikoriza. Sedangkan untuk tegakan yang lain, dikarenakan adanya perlakuan pemberian pupuk kandang dan pupuk anorganik.

Kelimpahan Kemerataan jenis bukan menunjukkan pada banyaknya jenis pada komunitas, melainkan menunjukkan pada banyaknya individu pada masing-masing jenis (Awaliyah, 2001). Oleh karena itu, berdasarkan kemerataan jenis pada masing-masing tegakan, Index Kemerataan Jenis tertinggi terdapat pada tegakan rumput gajah yaitu 0,692 sedangkan Index Kemerataan Jenis terendah terdapat pada sampel tanah pada tegakan kelapa yaitu 0,645.

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian, pembahasan dan analisa data, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Keanekaragaman mikoriza di 6 tegakan terdapat perbedaan yang nyata, dimana populasi yang ditemukan dari ke 6 tegakan tersebut berbeda
2. Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan di peroleh 3 jenis genus yaitu Glomus dengan 4 tipe spora, Acaulospora dengan 4 tipe spora dan Gigaspora dengan 1 tipe spora
3. Dari hasil penelitian populasi mikoriza menunjukkan populasi mikoriza terbanyak pada tegakan rumput gajah yaitu sebanyak 3032 spora, sedangkan yang paling sedikit terdapat pada tegakan kelapa yaitu sebanyak 416 spora dengan jumlah jenisnya sama yaitu 9 species
4. Index Keanekaragaman tertinggi terlihat pada tegakan rumput gajah yaitu 1,917 sedangkan Index Keanekaragaman terendah pada tegakan kelapa yaitu 1,417.
5. Index Kemerataan Jenis tertinggi terdapat pada tegakan rumput gajah yaitu 0,692 sedangkan Index Kemerataan Jenis terendah terdapat pada sampel tanah pada tegakan kelapa yaitu 0,645.
6. Spora mikoriza yang dominan ditemukan dari 6 tegakan pada lahan perkebunan gaharu rakyat adalah dari genus Glomus dengan jenis Glomus sp 3 dan selanjutnya digunakan untuk infeksi pada akar tanaman gaharu
7. Perbedaan tipe pemanfaatan lahan (tegakan) menyebabkan perbedaan kondisi lahan yang

diakibatkan oleh perbedaan kegiatan pengelolaan lahan sehingga mempengaruhi keberadaan mikoriza pada lahan tersebut.

B. Saran

Perlu dilakukan uji lanjutan di rumah kaca dan lapangan untuk mengetahui efektifitas mikoriza genus *Glomus* sp 3 terhadap akar tanaman gaharu, sehingga tanaman gaharu dapat ditanam dengan baik di lahan Aluvial dan Gambut

DAFTAR PUSTAKA

- Auge RM, Kubikova E, and Moore JL. 2001. *Foliar Dehydration Toleranci of Mycorrhizal Cowpea, Soy bean and Bush Bean*. New Phytol.151: 535-541.
- Biro Pusat Statistik KalBar, 2008, *Kalimantan Barat dalam Angka 2008*, Pontianak
- Brundrett, N.N., Bougher, B. Dell, T. Groove and N. Malajezuk. 1996. *Working with Mycorrhizal in Forestry and Agriculture*. ACIAR Monograph.32.374+xp.
- Darmawijaya, M.I. 1992. *Klasifikasi Tanah*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Dinas Kehutanan Propinsi KalBar. 2006. *Teknik Inokulasi Gaharu*. Pontianak.
- Gasperz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Armico. Bandung.
- Giovannetti, M dan Gianinazzi, P. 1994. *Biodiversity in Arbuscular Mycorrhizal Fungi*. Mycol. Res (705-715).
- Hakim, N., M.Y.Nyakpa, A.M Lubis, S.G Nugroho, M.R Saul, M.A Diha, Go Ban Hong dan H.H Bailey.1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Lampung
- Muin. A.2004. *Kebutuhan Cendawan Mikoriza, Fosfat Alam dan Intensitas Cahaya untuk Penanaman Ramin Pada Areal Bekas Tebangan*. Orasi Ilmiah Dalam rangka Dies Natalis UNTAN Ke-45 Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Mulyaningsih, T dan Parman, 2003. *Teknologi Produksi Gubal Gaharu. Bahan Pelatihan Dosen-Dosen PTS/PTN se Indonesia. Wirausaha Agroforestri Gaharu dalam Rangka Pemberdayaan Masyarakat*. Mataram, 25 Juni-4Juli 2003.
- Nuhamara, ST.1993. *Ekologi Mikoriza*. Di dalam : Supraitno dan subiyantoro. *Laporan Program Pelatihan Biologi dan Bioteknologi Mikoriza*, 4-22 April 1994, Bogor, Volume II : Kumpulan Bahan Kuliah dan Praktikum, SEAMIO BIOTROP. Hal 64-68.
- Pangudijatno. 1984. *Potensi Tanah Gambut Bagi Tanaman Perkebunan, Dalam Menara Perkebunan No.4 tahun 52*. Balai Penelitian Perkebunan. Bogor.
- Subiksa IGM. 2000. *Keefektifan Beberapa Jenis Fosfat Alam Pada Lahan Sulfat Masam di Kalimantan Selatan*. Pros.Kongres Nasional VII HITI. Himpunan IlmuTanah Indonesia. Hal 1053-1063.
- Rao, K.R., Dayal, R and Ramesh Rao, K. 1994. *The secondary xylem of Aqualaria agallocha (Thymelaceae) and the formation of 'agar'*. IAWA Buletin (13) 2. Sulaiman dan Hirata, 1995).
- Setiadi, Y. 1996. *Mengenal Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) dan Prospek Aplikasinya sebagai Pupuk Biologis Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Kualitas Semai Tanaman Kehutanan*. Makalah Lokakarya Sistem Produksi Bibit Secara Masal. Bogor. 12 p.
- Smith, S.E and A.J. Read. 1997. *Mycorrhizal Symbiosis*. Academic Press. Yk.
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. IPB : Bogor.
- Sumarna, Y. 2002. *Budi Daya Gaharu*. Penerbit Swadaya. Jakarta.

INDUKSI PERKECAMBAHAN BIJI LIDAH BUAYA SECARA IN VITRO

IN VITRO GERMINATION INDUCTION OF SEED

Mukarlina, Zulfa Zakiah, dan Rindasari

Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Tanjungpura Pontianak

ABSTRACT

Aloe barbadensis, Mill. was most cultivated in West Kalimantan. It was difficult to grow from seeds. It was possible to grow from the seeds by in vitro germination with addition coconut water on the medium. Coconut water containing 1,3-diphenyl urea, zeatin, zeatin riboside and zeatin glucoside as growth regulator. The research was conducted to analyze coconut water effect of seed germination of *Aloe barbadensis* Mill. This research used descriptive method with treatments five level coconut water concent 5%, 7.5%, 10%, 12.5% and 15% . The result shown that the fastest emergence timing of root and seed germination were 8 days after planting on medium containing coconut water 7.5%. The highest percentage of seed germination was 50% on medium containing 7.5% coconut water. The seed had dedifferentiated into callus and highest number of shoot and leaves respectively 20 shoots and 2 leaves./shoot was on medium containing 10% coconut water. **Keywords:** *Aloe barbadensis* Mill., in vitro germination, coconut water.

ABSTRAK

Aloe barbadensis Mill. merupakan jenis lidah buaya yang paling banyak dikembangkan di Kalimantan Barat. Perbanyakannya generatif dengan biji secara alami masih mengalami kendala karena biji tidak dapat berkecambah. Agar biji dapat berkecambah, dilakukan perkecambahan secara in vitro dengan penambahan senyawa organik berupa air kelapa. Air kelapa merupakan bahan alami yang mengandung 1,3- difenil urea, zeatin, zeatin ribosida, dan zeatin glukosida yang memiliki aktivitas sitokinin. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh pemberian air kelapa muda terhadap perkecambahan biji lidah buaya (*Aloe barbadensis* Mill.) secara in vitro. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan 5 perlakuan konsentrasi air kelapa yaitu 5%, 7,5%, 10%, 12,5% dan 15% . Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu muncul kecambah tercepat diperoleh pada media dengan penambahan air kelapa 7,5% yaitu 8 hari setelah tanam (hst). Persentase perkecambahan tertinggi diperoleh pada media dengan penambahan air kelapa 7,5% yaitu 50%. Rata-rata jumlah tunas terbanyak diperoleh pada media dengan penambahan

air kelapa 10% yaitu 20 tunas/biji dengan Rata-rata jumlah daun 2 buah /tunas. Biji yang dikultur pada media dengan penambahan air kelapa 10% mengalami dediferensiasi membentuk kalus.

Kata Kunci: lidah buaya, *Aloe barbadensis* Mill., perkecambahan in vitro, air kelapa

PENDAHULUAN

Lidah buaya (*Aloe vera*) merupakan salah satu tanaman yang sudah dikembangkan untuk tujuan komersil. Tumbuhan ini dilaporkan bermanfaat sebagai obat diabetes, obat kanker, mengatasi stress dan HIV .Selain memiliki banyak khasiat sebagai tanaman obat, beberapa jenis dari tanaman ini juga dimanfaatkan sebagai tanaman hias dan bahan baku industri kosmetik (Imelda, dkk., 2006).

Ada tiga jenis lidah buaya yang dibudidayakan secara komersil di dunia, yaitu Curacao aloe atau *Aloe vera* (*Aloe barbadensis* Mill.), Cape aloe atau *Aloe ferox* Mill. dan Socotrine aloe yang salah satunya adalah *Aloe perryi* Baker. *Aloe barbadensis* merupakan jenis yang paling banyak dimanfaatkan karena memiliki beberapa keunggulan yaitu ukuran pelepah mencapai 121 cm, berat pelepah mencapai 4 kg, mengandung 75 nutrisi dan aman untuk dikonsumsi (Furnawanthi, 2002) .

Pemanfaatan lidah buaya di Indonesia masih terbatas sebagai tanaman hias dan penyubur rambut. Petani Kalimantan Barat mulai mengolah lidah buaya menjadi minuman lidah buaya pada tahun 1990. Areal penanaman lidah buaya di Kalimantan Barat sudah mencapai 100 ha, tersebar di Kotamadya Pontianak dan Kabupaten Pontianak. Kalimantan Barat merupakan daerah yang paling cocok sebagai penghasil lidah buaya sehingga seringkali disebut sebagai Sentra Lidah Buaya Nasional (Furnawanthi, 2002).

Lidah buaya merupakan salah satu komoditi ekspor Indonesia. Rata-rata nilai ekspor lidah buaya selalu meningkat setiap tahun. Tahun 2002 dan 2003 ekspor lidah buaya mencapai 27,88 ton dan 35,01 ton (Dilla, 2005). Permintaan terhadap lidah buaya yang terus meningkat belum diimbangi dengan produksi bibit yang memadai.

Perkembangbiakan lidah buaya secara alami hanya dapat melalui tunas. Tanaman induk yang sudah berusia 6 bulan akan menghasilkan anakan

sebanyak 3 anakan. Perkembangbiakan melalui biji tidak dapat dilakukan secara alami, kemungkinan hal ini disebabkan biji lidah buaya tidak memiliki endosperm seperti atau biji memiliki masa dormansi yang panjang.

Biji yang tidak dapat berkecambah secara alami dapat dikecambahkan dalam media buatan melalui teknik kultur jaringan. Kultur biji memungkinkan untuk mempercepat perkecambahan biji yang memiliki masa dormansi yang panjang atau untuk biji yang tidak memiliki endosperm sebagai cadangan makanan bagi embrio (George dan Sherrington, 1984). Perbanyak tanaman melalui kultur biji telah berkembang untuk tanaman anggrek, semangka dan manggis (Buyun, dkk., 2004, Roostika, dkk., 2005)

Keberhasilan kultur jaringan sangat ditentukan oleh komposisi media kultur. Komposisi media kultur terdiri dari makronutrien, mikronutrien, vitamin, asam amino, zat pengatur tumbuh (ZPT), bahan pematid dan gula sebagai sumber karbon (George dan Sherrington, 1984). Selain itu, ke dalam media juga dapat ditambahkan ekstrak bahan-bahan organik. Bahan-bahan organik yang umum ditambahkan ke dalam media seperti protein hidrolisat, air kelapa, jus jeruk, jus tomat dan lain-lain. Bahan-bahan organik tersebut mengandung zat pengatur tumbuh terutama sitokinin yang berperan untuk menstimulasi perkecambahan dan pertumbuhan.

Air kelapa merupakan endosperm cair yang berfungsi sebagai cadangan makanan bagi embrio. Air kelapa mengandung karbohidrat, lemak, ion-ion an organik seperti kalsium (Ca), besi(Fe), magnesium (Mg), fosfor (P), seng (Zn), tembaga (Cu) dan selenium; vitamin seperti vitamin C, thiamin, riboflavin, niasin, piridoksin, dan biotin; 29 jenis asam amino, 6 jenis enzim dan fitohormon yaitu auksin, 1,3 difenilmea, zeatin, zaetin glukosida dan zeatin ribosida yang memiliki aktivitas sitokinin dan giberelin (Yong, dkk., 2009).

Beberapa penelitian perkecambahan biji secara in vitro dengan penambahan air kelapa pada media diantaranya perkecambahan anggrek *Vandopsis gigantea* yang dilakukan oleh Thibul dan Jantasilp (2006) menggunakan media VW (Vacin dan Went) menghasilkan perkecambahan biji hingga 60,62 %, Temjensangba dan Deb (2005) melaporkan bahwa biji anggrek *Arachnis labrosa* dapat berkecambah dengan baik pada media MS + gula 3% + air kelapa 15% + kombinasi 20,0 µM NAA + 16,0 µM BA. Bey dkk. (2006) menemukan bahwa perlakuan tunggal air kelapa dapat mempercepat perkecambahan biji anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis* BL.) dan pada

konsentrasi 250 mL/L dapat mempercepat munculnya akar yaitu 49-58 hari setelah pengkulturan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan berbagai konsentrasi air kelapa dalam media Murashige-Skoog (MS) terhadap pertumbuhan biji lidah buaya (*Aloe barbadensis* Mill.) secara in vitro

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura Pontianak bulan April sampai dengan September 2008. Bahan yang digunakan adalah biji lidah buaya yang berasal dari buah matang (buah berwarna hijau tua hingga cokelat). Buah diperoleh dari tanaman lidah buaya yang berasal dari kebun penyangga Aloe Vera Center Pontianak Utara, Kalimantan Barat; media MS ; air kelapa yang berasal dari kelapa hijau yang muda.

Buah dibersihkan dengan menggunakan sabun cair hingga bersih. Biji dicelupkan dalam alkohol 70% selama kurang lebih 1 – 2 menit lalu dilewatkan di atas lampu spiritus sebanyak tiga kali. Kemudian kulit buah dibuang untuk mendapatkan biji (Suryowinoto, 1996). Biji ditanam dalam media secara aseptik. Setiap botol kultur berisi empat biji. Pemeliharaan dilakukan dalam ruangan pada suhu sekitar 24 – 25°C. Pindahkan eksplan ke media baru (subkultur) dilakukan setelah 4 minggu. Subkultur dilakukan sebanyak dua kali.

Parameter yang akan diamati dalam penelitian ini adalah waktu muncul kecambah (hari) jumlah tunas yang muncul pada setiap biji (buah), jumlah daun pada setiap tunas yang tumbuh (helai), jumlah akar (buah) dan persentase perkecambahan dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Perkecambahan} = \frac{\text{Jumlah biji yang berkecambah}}{\text{Total biji yang ditanam}} \times 100\%$$

(Sutopo, 1985).

Pengamatan dilakukan setiap minggu, mulai minggu ke-1 hingga minggu ke-16. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Muncul Kecambah dan Persentase Perkecambahan

Respon awal kultur biji lidah buaya ditunjukkan dengan salut biji membengkak dan berwarna hijau. Biji yang mulai berkecambah ditandai dengan munculnya tonjolan-tonjolan kecil berwarna putih pada biji, salut biji sedikit mencoklat dan mengkerut. Hasil penelitian Buyun, dkk. (2004) pada

Tabel 1. Pengaruh Pemberian Air Kelapa terhadap Waktu Muncul Kecambah dan Persentase Perkecambahan

No.	Konsentrasi Air Kelapa (%)	Waktu muncul kecambah (hari setelah tanam)	Persentase Perkecambahan (%)	Keterangan
1.	Kontrol (0)	*	0	-
2.	5	9	41,67	-
3.	7,5	8	50	-
4.	10	9	8,3	Terbentuk kalus Callus forming
5.	12,5	14	16,67	-
6.	15	*	0	-

Keterangan: * = Tidak berkecambah hingga akhir pengamatan

perkecambahan biji anggrek *Cattleya* secara in vitro menunjukkan bahwa sebelum terjadi perkecambahan, biji anggrek *Cattleya* mengalami pembengkakan dan berwarna putih susu pada awal perkecambahan. Pembengkakan biji pada awal perkecambahan disebabkan pada awal fase perkecambahan terjadi penambahan sejumlah sel baru hasil pembelahan sel dan dilanjutkan pembesaran sel (Salisbury dan Ross, 1995).

Waktu muncul kecambah paling cepat terjadi pada biji yang dikultur pada media dengan penambahan air kelapa 7,5% yaitu 8 hari setelah tanam (Tabel 1). Waktu muncul kecambah yang cepat diduga adanya perimbangan antara zat pengatur tumbuh auksin, sitokinin dan giberelin yang terkandung dalam air kelapa 7,5% dengan zat pengatur tumbuh endogen yang mampu mengaktifkan reaksi enzimatik di dalam biji sehingga terjadi perkecambahan. Perkecambahan biji secara in vitro melibatkan pengaturan rasio zat pengatur tumbuh eksogen dan endogen. Adanya zat pengatur tumbuh yang ditambahkan (eksogen) akan mengubah rasio zat pengatur tumbuh endogen. (Abidin, 1984; George dan Sherrington, 1984). Yong dkk (2009) menyatakan bahwa air kelapa muda mengandung Giberellin (GA1) dan Giberellin 3 (GA 3) yang berperan dalam perkecambahan.

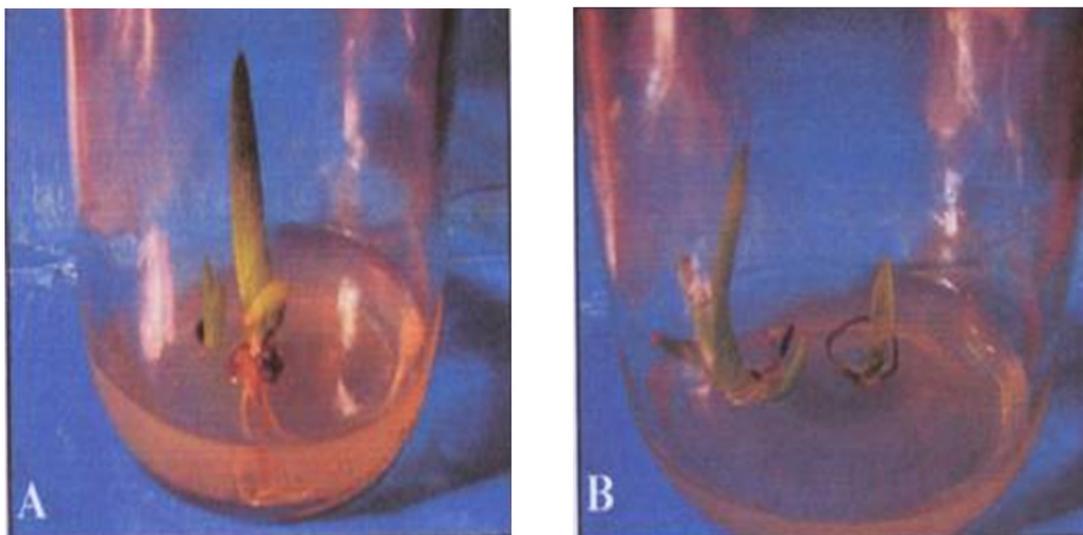
Air kelapa juga mengandung vitamin – vitamin dan ion-ion an organik seperti Fe, Mg dan Zn yang dapat memacu perkecambahan melalui pengikatannya dengan enzim-enzim yang berperan dalam perkecambahan. Vitamin dan beberapa ion logam seperti Fe, Cu dan Mg akan membentuk bagian koenzim dan bertindak sebagai pengaktif enzim (Hopkins, 1995).

Persentase biji yang dapat berkecambah berkisar 0 – 50% (tabel 1). Hal ini disebabkan oleh perbedaan kepekaan sel dalam menanggapi zat pengatur tumbuh eksogen. Santoso dan Nursandi (2004) menyatakan bahwa sel dan jaringan tumbuhan memiliki kepekaan yang berbeda dalam menanggapi

sinyal yang berasal dari zat pengatur tumbuh eksogen. Persentase perkecambahan tertinggi yaitu 50% terdapat pada media dengan penambahan air kelapa 7,5%. Perimbangan auksin dan sitokinin dalam 7,5% air kelapa mampu memacu pembelahan dan pembesaran sel. Auksin berperan dalam mengaktifkan pompa proton pada membran plasma sel sehingga pH dinding sel menjadi lebih rendah. Aktifasi pompa proton akan memutuskan ikatan hidrogen diantara serat selulosa dinding sel , menyebabkan dinding sel meregang dan air masuk secara osmosis ke dalam sel. Air sangat dibutuhkan tumbuhan sebagai daya penggerak bagi pertumbuhan (Salisbury dan Ross, 1995; Wattimena, 1987).

Penambahan air kelapa 7,5% ternyata tidak optimum untuk perkembangan kecambah lidah buaya, hal ini dapat dilihat dari sedikitnya jumlah tunas dan daun yang dihasilkan pada konsentrasi tersebut (Tabel 2, Gambar 1 A).

Semua biji yang ditanam pada perlakuan kontrol (tanpa penambahan air kelapa) dan perlakuan 15% air kelapa tidak dapat berkecambah . Biji lidah buaya yang dikultur pada media kontrol hanya mengandalkan zat pengatur tumbuh endogen yang terdapat dalam biji. Biji untuk berkecambah, Zat pengatur tumbuh endogen tidak cukup untuk menstimulasi perkecambahan. Perkecambahan juga tidak terjadi pada biji anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis* BL) dan anggrek *Vandopsis gigantea* yang ditanam pada media kontrol (Bey, dkk, 2006; Thibul dan Jantasilp, 2006). Penambahan air kelapa 15% ternyata menghambat perkecambahan biji lidah buaya. George dan Sherrington (1984) menyatakan bahwa penggunaan zat pengatur tumbuh dalam kultur in vitro pada batas tertentu mampu merangsang pertumbuhan, namun dapat menghambat apabila berada melebihi konsentrasi optimum. Kegagalan perkecambahan dapat pula disebabkan kandungan auksin melebihi batas optimum sehingga memacu sintesis etilen. Sintesis etilen dapat menghambat



Gambar 1. Tunas lidah buaya pada media dengan penambahan air Kelapa 7,5% (A) dan 5% (B).

tahap-tahap pertumbuhan termasuk perkecambahan biji. (Salisbury dan Ross, 1995; Hopkins, 1995)

Rata-rata Jumlah Tunas , Daun dan Akar

Rata-rata jumlah tunas terbanyak diperoleh pada biji yang dikultur pada media dengan penambahan air kelapa 10% (Tabel 2 dan Gambar 2). Tunas terbentuk melalui organogenesis tak langsung yaitu dari kalus karena biji pada perlakuan tersebut mengalami dediferensiasi membentuk kalus pada hari ke-6 setelah tanam. Terbentuknya kalus diduga karena interaksi antara auksin dan sitokinin dalam 10% air kelapa dengan auksin dan sitokinin endogen mengubah rasio auksin sitokinin pada biji menjadi seimbang. Perubahan rasio auksin sitokinin menjadi seimbang dapat memacu terbentuknya kalus dari organ (George dan Sherrington, 1984).

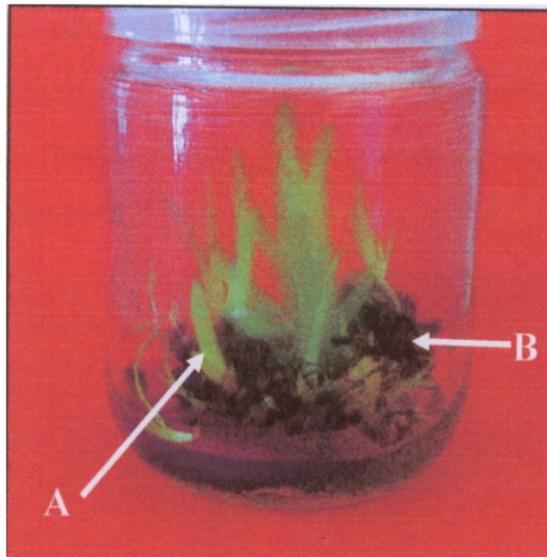
Organogenesis dapat berlangsung karena sitokinin dan auksin dalam air kelapa 10% dan zat pengatur tumbuh endogen diduga berada dalam perimbangan yang tepat untuk menginduksi terbentuknya organ dari kalus. Auksin dan sitokinin

sangat berperan dalam organogenesis. Kalus yang bersifat organogenik akan berdiferensiasi membentuk akar, batang dan daun (Dixon dan Gonzales, 1994 ; George dan Sherrington, 1984; Yong , dkk, 2009)). Kandungan unsur an-organik dalam air kelapa seperti nitrogen (N), kalium (K), belerang (S) dan Fosfor (P) serta vitamin seperti tiamin dan biotin dapat merangsang pembelahan sel sehingga meningkatkan pertumbuhan tunas (Wattimena, 1987).

Rata-rata jumlah daun terbanyak yaitu 3,6 helai diperoleh dari biji yang dikultur pada media dengan penambahan air kelapa 5%. (Tabel 2 dan Gambar 1 B). Sitokinin yang terkandung dalam 5% air kelapa sudah mampu untuk memacu pembelahan sel primordia daun. Sitokinin memacu pertumbuhan primordia daun dengan cara meningkatkan pembelahan dan pembesaran sel. (Salisbury dan Ross, 1995). Air kelapa mengandung kinetin ribosida yang berperan dalam pembentukan primordia daun (Yong, dkk, 2009). Perimbangan zat pengatur tumbuh eksogen dan endogen pada penambahan air kelapa 5% diduga lebih diarahkan untuk pembentukan primordia daun dan akar dibandingkan tunas (Tabel 2). Akar

Tabel 2 Pengaruh Pemberian Air Kelapa terhadap Rata-rata Jumlah Tunas , Rata-rata Jumlah Daun dan Rata-rata jumlah akar

No.	Konsentrasi Air Kelapa (%)	Rata-rata Jumlah Tunas Tiap Biji	Rata-rata jumlah daun Tiap Tunas	Rata-rata jumlah akar
1.	Kontrol	-	-	-
2.	5	1	3,6	1,3
3.	7,5	1,83	1,36	1,5
4.	10	20	2	1
5.	12,5	1	3	1,2
6.	15	-	-	-



Gambar 2. Tunas dan kalus lidah buaya pada media dengan air kelapa 10%

yang terbentuk merupakan tempat sintesis sitokinin dan sitokinin dari akar dapat memacu pertumbuhan daun (Hopkins, 1995).

Penambahan semua konsentrasi air kelapa yang mampu membentuk tunas dan daun juga mampu memacu terbentuknya akar lidah buaya dengan jumlah berkisar 1 sampai 1,5 buah tiap tunas (Tabel 2). Auksin endogen yang disintesis oleh tunas dan daun yang telah terbentuk mampu mendorong pembentukan akar. Tunas dan daun mensintesis auksin yang sangat dibutuhkan pada awal pembentukan akar in vitro (George Sherrington, 1984; Salisbury dan Ross, 1995). Air kelapa juga mengandung berbagai komponen yang mendukung pertumbuhan akar seperti besi, Kalsium, Fosfor, Tiamin, Niasin, Vitamin B dan Riboflavin. Perkecambahan in vitro biji anggrek hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl.) mampu menghasilkan 5,30 sampai 8,40 buah akar pada media yang ditambahkan air kelapa antara 5% sampai 15% (Untari dan Puspitaningtyas, 2006).

KESIMPULAN

Persentase perkecambahan tertinggi yaitu 50% diperoleh pada biji yang dikultur pada media dengan pemberian air kelapa 7,5%. Penambahan air kelapa 10% menghasilkan Rata-rata jumlah tunas terbanyak yaitu 20 tunas yang terbentuk dari kalus. Akar dapat dihasilkan pada semua konsentrasi air kelapa yang mampu memacu terbentuknya tunas dan daun (konsentrasi 5%, 7,5%, 10% dan 12,5%)

Disarankan perlu dilakukan penelitian multiplikasi tunas lidah buaya secara in vitro

menggunakan tambahan air kelapa atau bahan organik lain pada media kultur untuk pengembangan budidaya lidah buaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1984. *Dasar-Dasar Pengetahuan tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Angkasa. Bandung.
- Bey, Y., W. Syafi, dan Sutrisna. 2006. *Pengaruh Pemberian Giberelin (GA3) dan Air Kelapa terhadap Perkecambahan Biji Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis* BL) secara In Vitro*. *J. Biogenesis* 2(2):41-46. <http://biologi-fkip.unri.ac.id>. Diakses tanggal 10 Desember 2008.
- Buyun, L., A. Lavrentyeva., L.Kovalska, dan R. Ivannikov. 2004. *In Vitro Germination of Seeds Some Rare Tropical Orchids*. *Acta Universitatis Latviensis Biology* 676:159-162.
- Dilla, Z.S. 2005. *Analisis Ekspor Lidah Buaya (*Aloe vera*) Kalimantan Barat (Studi Kasus Ekspor ke Malaysia)*, J. Agrosains 2. Universitas Panca Bhakti. Pontianak.
- Dixon, R.A. dan Gonzales, R.A. 1994. *Plant Cell Culture: A Practical Approach* Second Edition, Oxford University Press.
- Furnawanthi, I. 2002. *Khasiat dan Manfaat Lidah Buaya Si Tanaman Ajaib*. Agro Media Pustaka. Jakarta.

- George, E.F. dan P.D Sherrington. 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture*. Eastern Press.
- Hopkins, W.G. 1995. *Introductions To Plant Physiology*. Johns and Sons Inc, Canada
- Imelda, M. A. Wulansari. Sari L. dan Erlyandri, F. 2006. *Pengaruh Kadar Aloiin Lidah Buaya melalui Embriogenesis dan Metagenesis*. Research Center for Biotechnologi. www.biotech.lipi.go.id. Diakses tanggal 19 Maret 2007.
- Roostika, I., N. Sunarlim., I. Mariska. 2005. *Mikropropagasi Tanaman Manggis (Garcinia mangostana)*. J. Agrobiogen 1(1):20-25.
- Sallisbury, F.B. dan C.W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3*. ITB. Bandung.
- Santoso, U., dan F. Nursandi. 2003. *Kultur Jaringan Tanaman*. UMM Press. Malang.
- Suryowinoto, M. 1996. *Pemuliaan Tanaman secara In Vitro*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sutopo, L. 1985. *Teknologi Benih*. Fakultas Pertanian UNBRAW. Malang.
- Thibul, S. dan Jantasip. 2006. *Factors Affecting Seed Germination and Protocorm Development of Vandopsis gigantean (Lindl.) Pfitz. In Vitro*. J. Sci. Technol 28 (2): 277-284.
- Untari, R. dan D.M . Puspitaningtyas. 2006. *Pengaruh Bahan Organik dan NAA terhadap Pertumbuhan Anggrek Hitam (Coelogyne pandurata Lindl.) dalam Kultur in vitro*. Biodiversitas 7 (13): 344-348.
- Yong, J.W.H., L. Ge; N. Yan Fei, and S.N. Tan. 2009. *The Chemical Composition and Biological Properties of Coconut (Cocos nucifera L.) Water*. Review. Molecul. 14.

STUDI PERBANDINGAN PENGUKURAN KONDUKTIVITAS HIDROLIKA JENUH PADA TANAH SAWAH BERIRIGASI

COMPARATIVE STUDY OF SATURATED HYDRAULIC CONDUCTIVITY MEASUREMENT ON IRRIGATED PADDY SOIL

Tino Orciny Chandra

Staf Pengajar Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura Pontianak

ABSTRACT

Soil ability to transmit the water is called the permeability and its numerical value refers as hydraulic conductivity. Saturated hydraulic conductivity can be measured by undisturbed soil sample and soil texture methods. Measurement results from those methods compare each other by statistical with Student t-test at 95% confidence level.

On irrigated paddy soil, soil structure and texture as well as boundary stratum between its horizons include existed plow sol layer indefinitely relate to with soil ability to transmit the water. The porosity effects to soil bulk density and affecting currently the saturated hydraulic conductivity. The value of saturated hydraulic conductivity resulted from undisturbed soil sample method measurement bigger than its value resulted from soil texture method and significant statistically.

Undisturbed soil sample expressing the soil condition naturally, but this sample was clear of difficultly from oscillations, stones/gravels existed,

roots/plant traces and other rough materials in addition to tiny holes from insect/small animal pathway which submitted in this soil sample. Even as, soil texture method measurement considering by only determine of clay, silt and sand fractions but this sample could be take easily.

Key words: hydraulic conductivity, porosity, bulk density

ABSTRAK

Kemampuan tanah melewatkan air disebut permeabilitas dan nilai numeriknya dinyatakan sebagai konduktivitas hidrolika. Konduktivitas hidrolika jenuh dapat diukur dengan metode sampel tanah utuh dan metode tekstur tanah. Hasil pengukuran dari dua metode tersebut dibandingkan besarnya secara statistik dengan Uji-t Student pada tingkat kepercayaan 95%.

Tanah sawah beririgasi, struktur dan tekstur tanah serta bidang batas antara horizon-horizon termasuk kemungkinan adanya lapisan tapak bajak secara keseluruhannya berhubungan dengan

kemampuan tanah untuk melewati air. Porositas berpengaruh pada bobot isi dan secara langsung mempengaruhi konduktivitas hidrolika jenuhnya. Hasilnya menunjukkan konduktivitas hidrolika jenuh yang diukur dengan metode sample tanah utuh nilainya lebih besar dibandingkan dengan hasil pengukuran metode tekstur tanah dan secara statistik berbeda nyata.

Sampel tanah utuh menggambarkan kondisi tanah yang alami, tetapi sulit sampel tanahnya terhindarkan dari getaran-getaran, adanya batu/kerikil, akar/sisa tanaman dan bahan-bahan kasar lainnya serta lubang-lubang kecil bekas jalan serangga/hewan kecil yang ikut terambil dalam sampel tanahnya. Sedangkan pengukuran dengan metode tekstur tanah pendekatannya hanya berdasarkan fraksi liat, debu dan pasir, tetapi pengambilan sampel tanahnya mudah dilakukan.

Kata kunci: konduktivitas hidrolika, porositas, bobot isi

PENDAHULUAN

Permeabilitas adalah kemampuan suatu tanah untuk melewati air. Permeabilitas menyatakan secara kualitatif sifat tanahnya, sedang nilai numeriknya dinyatakan sebagai konduktivitas hidrolika, yaitu konstanta proporsionalitas atau rasio kecepatan aliran terhadap gradien hidrolik dalam hukum Darcy, dengan dimensi kecepatan, LT⁻¹ (SCS USDA, 1973 dan Hillel, 1980). Konduktivitas hidrolika dalam kebanyakan tanah tidaklah konstan, karena proses fisika, kimia dan biologi yang beragam menyebabkan konduktivitas hidrolika dapat berubah-ubah sebagaimana air meresap dan mengalir di dalam tanah. Konduktivitas hidrolika dipengaruhi baik struktur maupun tekstur tanahnya dan ditentukan oleh sifat-sifat fluida, yaitu densitas dan viskositas air tanah, dan medium porousnya, yaitu total porositas, distribusi ukuran pori dan tortuosity tanah (Hillel, 1980).

Konduktivitas hidrolika saling berlawanan dengan tahanan tanah untuk melewati air. Tahanan tanah melewati air dalam tanah jenuh terutama sebagai fungsi dari susunan dan distribusi ukuran pori-pori tanahnya. Pori-pori besar dan kontinu mempunyai tahanan terhadap aliran lebih rendah (konduktivitasnya lebih tinggi) dari pada pori-pori kecil dan tidak kontinu (Soil Survey Division Staff, 1993). Tanah liat sulit meloloskan air karena mempunyai pori-pori makro lebih sedikit dibanding tanah pasir, walaupun total pori-porinya (makro+mikro) lebih besar dari tanah-tanah pasir. Tanah-tanah dengan struktur granuler atau remah mempunyai porositas lebih tinggi dari pada

struktur pejal dan juga porositas tanah tinggi kalau bahan organik tanahnya tinggi. Selain itu, makin padat suatu tanah makin tinggi bobot isinya dan makin sulit meneruskan air (Hardjowigeno, 1989).

Pelumpuran pada tanah sawah dapat meningkatkan porositas tanah karena pelumpuran memecah agregat-agregat tanah dalam kondisi jenuh menjadi partikel-partikel tanah paling kecil (Sharma dan De Datta, 1985) dan menyebabkan struktur tanahnya menjadi sangat renggang, sehingga persentase (volume) ruang pori tanahnya menjadi lebih besar dari lapisan di bawahnya (Greenland, 1985).

Besar konduktivitas hidrolika pada tanah jenuh dapat diukur di laboratorium dengan parameter menggunakan sampel tanah utuh (Hillel, 1980). Selain itu, konduktivitas hidrolika jenuh dapat juga ditentukan dengan metode segi tiga kelas tektur berdasarkan hubungan antara bobot isi dan tekstur tanah (Soil Survey Division Staff, 1993).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji perbedaan besarnya konduktivitas hidrolika jenuh yang ditentukan/diukur dengan metode sampel tanah utuh dan metode tekstur tanah dari lapisan-lapisan tanah pada petak-petak sawah beririgasi. Manfaatnya untuk memudahkan pengambilan sampel tanah apabila pengukuran dengan kedua metode tersebut tidak berbeda nyata.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di lahan sawah irigasi berteras di petak tersier daerah irigasi Seburuk - desa Sungai Raya Ketiat, kabupaten Bengkayang, propinsi Kalimantan Barat. Waktu penelitian selama 5 bulan. Penelitian dilakukan pada tiga blok sawah, masing-masing : Blok B, Blok JI, dan Blok JII (Chandra, 2005). Masing-masing blok dan petak-petak, tinggi teras dan saluran irigasi dan drainasenya mempunyai ukuran yang berbeda-beda. Denah ketiga blok percobaan dan tata letak titik-titik pengambilan sampel tanah ditunjukkan pada Lampiran 1.

Lapisan-lapisan tanah sawah ditentukan terdiri dari tiga lapis berdasarkan lapisan tanah sawah secara umum, terdiri dari : lapisan tanah olah (Lapisan 1), lapisan tanah tapak bajak (Lapisan 2) dan lapisan tanah bawah (Lapisan 3). Lubang profil sedalam 1 - 1,2 m (profil besar, berukuran 1 x 1 m) dibuat pada setiap petak sawah untuk menggambarkan secara umum ketebalan masing-masing lapisan tanahnya, sedang lubang profil sedalam 60 cm (profil kecil, berukuran 40 x 40 cm) dibuat pada setiap titik pengambilan sampel tanah.

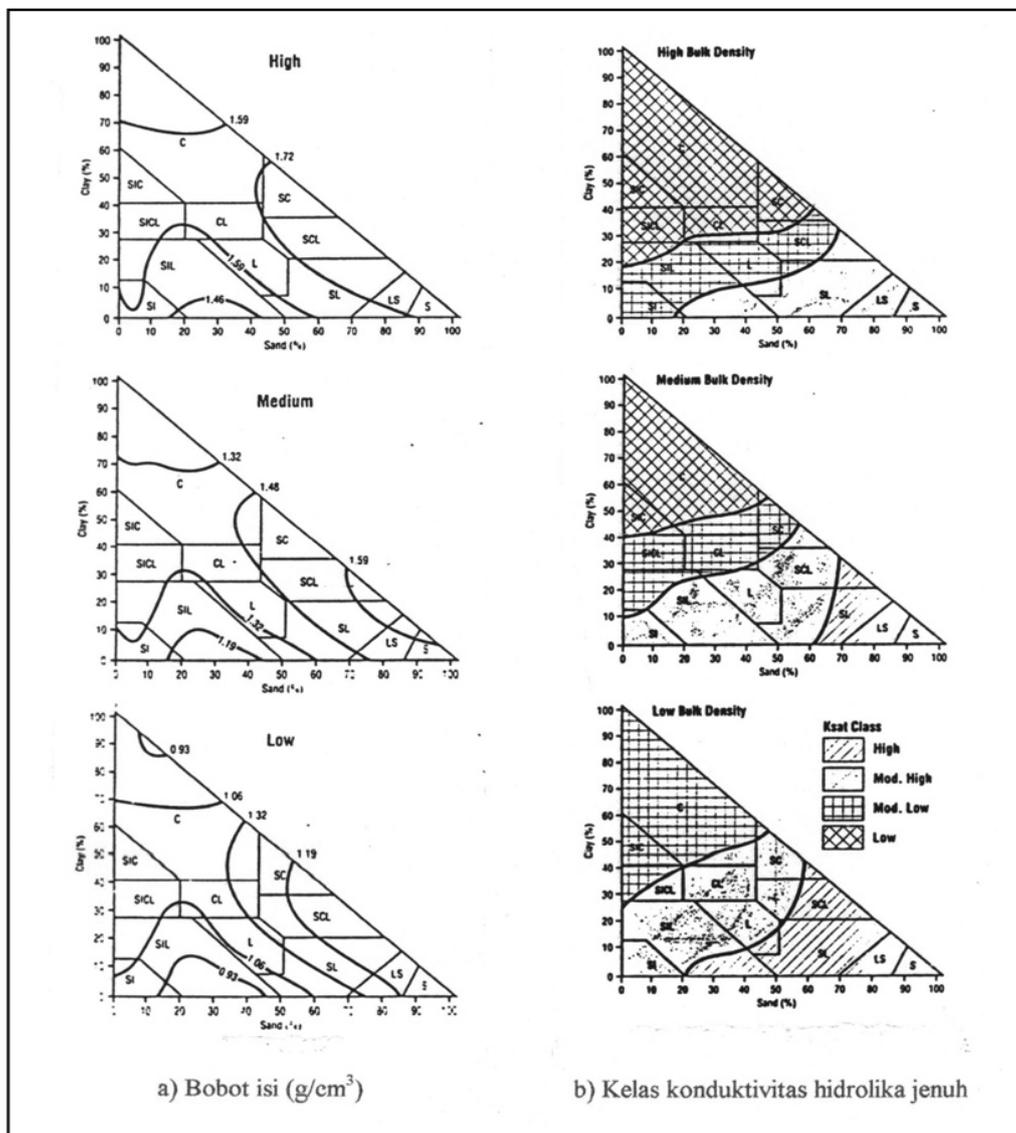
Sampel tanah utuh diambil dengan ring sample untuk analisis sifat fisik tanah dan sampel

Tabel 1. Kelas bobot isi (Soil Survey Division Staff, 1993).

Kelas		Bobot isi, bd^* (g/cm^3)
Tinggi	H	1.46 - 1.72
Sedang	M	1.19 - 1.59
Rendah	L	0.93 - 1.32

Tabel 2. Kelas konduktivitas hidrolika jenuh (Soil Survey Division Staff, 1993).

Kelas	Konduktivitas Hidrolika Jenuh (cm/jam)	
Sangat Tinggi	VH	≥ 36.0
Tinggi	H	3.60 - 36.0
Agak Tinggi	MH	0.360 - 3.60
Agak Rendah	ML	0.0360 - 0.360
Rendah	L	0.00360 - 0.0360
Sangat rendah	VL	< 0.00360



Gambar 2. Kelas konduktivitas hidrolika berdasarkan hubungan bobot isi dan tekstur tanah (Soil Survey Division Staff, 1993).

tanah terganggu diambil dengan kontong plastik untuk analisis tekstur tanah. Sampel tanah di analisis di laboratorium tanah IPB Bogor. Tekstur tanah dianalisis dalam tiga fraksi : pasir, debu dan liat dan kelas teksturnya ditentukan berdasarkan segi tiga kelas tekstur tanah. Analisis sifat fisik tanahnya meliputi : bobot isi, porositas total dan permeabilitas (konduktivitas hidrolika). Kelas bobot isi ditentukan menggunakan Gambar 1a (Tabel 1) dan kelas konduktivitas hidrolika tanah menggunakan Gambar 1b (Tabel 2).

Hasil pengukuran konduktivitas hidrolika jenuh dengan dua metode tersebut pada masing-masing titik pengambilan sampel tanah pada setiap lapisan tanah dibandingkan nilainya dengan Uji-t Student pada tingkat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Ketebalan Lapisan dan Tekstur Tanah

Sawah Blok B terletak di daerah lembah gunung-gunung relative lebih datar dari sawah Blok JI dan Blok JII yang terletak di salah satu kaki bukit. Tebal lapisan olah sawah Blok B 8 - 21 cm, sawah Blok JI 8 - 30 cm dan sawah Blok JII 8 - 24 cm (Tabel 3). Jenis tanahnya termasuk Podsolik Merah Kuning (LPT, 1971) atau termasuk grup Podsolik Kromik (Paleudults) atau Podsolik Kandik (Kandiudults) (Puslittanak, 1993). Menurut Soil Taxonomy USDA (1996), ketiga blok sawah percobaan dapat diklasifikasikan sebagai ordo Ultisol. Pada sawah Blok B termasuk dalam subgroup Aquic Hapludults, sedangkan sawah Blok JI dan Blok JII Aquic Paleudults.

Tekstur tanah pada setiap lapisan dari masing-masing bagian sawah percobaan ditentukan dari segi tiga kelas tekstur tanah (Tabel 4). Kelas tekstur ini dinyatakan dalam besar sebaran butirnya menunjukkan bahwa sawah Blok B mempunyai tanah Lapisan 1 bertekstur sedang hingga halus, Lapisan 2 bertekstur agak halus hingga halus dan Lapisan 3

bertekstur halus. Sedangkan pada sawah Blok JI dan JII menunjukkan ketiga lapisan tanahnya bertekstur halus.

B. Porositas dan Bobot Isi Tanah

Tekstur-tekstur tanah, disamping struktur dan bahan organik tanahnya, berpengaruh terhadap porositas dan bobot isi tanahnya (Tabel 5). Ketiga blok sawah percobaan, tanah Lapisan 1 umumnya mempunyai porositas total lebih tinggi dan bobot isi lebih rendah dari lapisan tanah di bawahnya. Petak-petak sawah, umumnya bobot isi tanah pada lapisan tapak bajak (Lapisan 2) lebih besar dari lapisan tanah bawah (Lapisan 3). Ini menunjukkan tanahnya lebih padat, yang berarti juga lapisan tapak bajak sudah terbentuk, kecuali dalam petak C sawah Blok B dan petak B sawah Blok JI dan Blok JII, lapisan tapak bajaknya belum terbentuk.

Tanah sawah Blok B ketiga lapisan tanahnya masih termasuk dalam kelas bobot isi rendah (L), begitu juga dengan tanah Lapisan 1 dan Lapisan 2 pematang-pematang sawah Blok JI dan Blok JII, sedangkan pada tanah Lapisan 2 dan 3 dalam petak-petak sawahnya termasuk dalam kelas bobot isi sedang (M), termasuk juga ketiga lapisan tanah tanggul irigasi dan drainasinya, kecuali Lapisan 1 dan 2 tanggul drainase sawah Blok JI termasuk kelas bobot isi rendah.

Porositas tinggi pada Lapisan 1 dapat disebabkan oleh kandungan bahan organik tanahnya lebih tinggi dari lapisan di bawahnya. Untuk petak-petak sawah, karena Lapisan 1 merupakan lapisan olah, pengaruh pelumpuran juga dapat meningkatkan porositas tanahnya. Kecuali pada tanggul irigasi tersier dan drainase Blok B dan tanggul drainase Blok JII, porositas tanah Lapisan 1 lebih kecil dari Lapisan 2 disebabkan oleh tanahnya lebih padat dari lapisan di bawahnya. Hal ini dapat dilihat dari bobot isinya yang lebih besar. Kepadatan tanah tanggul tersebut dapat disebabkan oleh pemadatan yang dilakukan dalam

Tabel 3. Rata-rata Ketebalan (cm) Lapisan-lapisan Tanah Sawah Percobaan.

Petak & Tanggul	BLOK B			BLOK JI			BLOK JII		
	l ₁	l ₂	l ₃	l ₁	l ₂	l ₃	l ₁	l ₂	l ₃
TS	18.0	14.8	> 32.8	-	-	-	-	-	-
TT	23.0	4.7	> 27.0	25.3	29.2	> 54.5	38.3	8.7	> 47.0
A	14.1	3.4	> 17.5	17.3	20.8	> 38.0	17.4	21.7	> 39.0
PA	23.8	17.7	> 41.5	20.7	26.0	> 46.7	19.7	29.8	> 49.5
B	11.1	1.7	> 12.8	9.7	26.8	> 36.5	14.2	22.9	> 37.0
PB	35.3	0.0	> 35.3	-	-	-	19.3	25.8	> 45.1
C	10.8	2.6	> 13.4	-	-	-	13.6	20.6	> 34.2
TD	16.2	27.0	> 43.2	20.2	25.2	> 45.4	24.5	27.8	> 52.3

Tabel 4. Tekstur Lapisan-lapisan Tanah Sawah Berdasarkan Segi Tiga Kelas Tekstur.

Petak & Tanggul	Kelas Tekstur		
	Lapisan 1	Lapisan 2	Lapisan 3
BLOK B			
TS	Lempung berdebu	Lempung liat berdebu	Liat berdebu
TT	Liat berdebu	Lempung liat berdebu	Liat berdebu
A	Lempung liat berdebu	Liat	Liat
PA	Lempung liat berdebu	Lempung liat berdebu	Liat berdebu
B	Lempung liat berdebu	Liat	Liat
PB	Lempung berdebu	Liat berdebu	Liat berdebu
C	Lempung liat berdebu	Liat	Liat
TD	Liat berdebu	Lempung liat berdebu	Liat berdebu
BLOK JI			
TT	Liat berdebu	Liat	Liat
A	Liat berdebu	Liat	Liat
PA	Liat berdebu	Liat berdebu	Liat berdebu
B	Liat berdebu	Liat	Liat
TD	Liat berdebu	Liat	Liat
BLOK JII			
TT	Liat berdebu	Liat	Liat
A	Liat berdebu	Liat	Liat
PA	Liat berdebu	Liat berdebu	Liat
B	Liat berdebu	Liat berdebu	Liat
PB	Liat berdebu	Liat berdebu	Liat
C	Liat berdebu	Liat	Liat
TD	Liat berdebu	Liat berdebu	Liat

pembentukannya dan akibat (biasanya) digunakan juga sebagai jalan oleh petani.

Namun demikian, nilai-nilai bobot isi tersebut bila diklasifikasikan berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa pada sawah Blok B ketiga lapisan tanahnya masih termasuk dalam kelas bobot isi rendah (L), begitu juga dengan tanah Lapisan 1 dan Lapisan 2 pematang-pematang sawah Blok JI dan Blok JII, umumnya mempunyai kelas bobot isi rendah (L), sedangkan pada tanah Lapisan 2 dan 3 dalam petak-petak sawahnya termasuk dalam kelas bobot isi sedang (M), baik yang sudah maupun belum menunjukkan terbentuknya lapisan tapak bajak. Termasuk juga dalam kelas bobot isi sedang adalah ketiga lapisan tanah tanggul irigasi dan drainasenya, kecuali Lapisan 1 dan 2 tanggul drainase sawah Blok JI termasuk dalam kelas bobot isi rendah (Tabel 5).

Bobot isi tanah lapisan tapak bajak dan lapisan tanah bawah mempunyai kelas yang sama pada ketiga blok sawah percobaan, maka dapat diduga lapisan tapak bajak baru mulai terbentuk bagi bobot isi yang lebih besar dari lapisan tanah bawahnya.

Lapisan tapak bajak sulit terbentuk dapat disebabkan oleh pematatan tanah selama pelumpuran sangat kurang karena pelumpuran jarang dilakukan dan masih menggunakan tenaga manusia. Selain itu, pada sawah Blok B dapat disebabkan juga oleh muka air tanahnya yang dangkal.

C. Konduktivitas Hidrolika Tanah Jenuh

Struktur dan tekstur tanah serta bidang batas antara horizon-horizon termasuk kemungkinan adanya lapisan tapak bajak secara keseluruhannya berhubungan dengan kemampuan tanah untuk melewatkan air. Porositas berpengaruh pada bobot isi dan secara langsung mempengaruhi konduktivitas hidrolika jenuhnya.

Tabel 6 ditunjukkan konduktivitas hidrolika jenuh untuk tiga lapisan tanah sawah percobaan yang ditentukan dalam dua cara, yaitu : konduktivitas hidrolika tanah utuh k1 (ditentukan dari sampel tanah utuh) dan konduktivitas hidrolika tekstur tanah k2 (ditentukan dari hubungan antara bobot isi dan tekstur dengan metode segi tiga kelas tekstur tanah).

Tabel 5. Rata-rata porositas total f dan bobot isi bd dan kelasnya pada lapisan-lapisan tanah sawah.

Petak & Tanggul	Porositas f (%)			Bobot Isi bd (g/cm ³)			Kelas bd		
	l_1	l_2	l_3	l_1	l_2	l_3	l_1	l_2	l_3
BLOK B									
TS	59.62	51.32	52.20	1.07	1.29	1.27	L	L	L
TT	51.95	52.70	51.45	1.27	1.25	1.29	L	L	L
A	67.09	51.99	53.59	0.87	1.27	1.23	L	L	L
PA	55.72	53.84	50.69	1.17	1.22	1.31	L	L	L
B	68.91	52.28	53.29	0.82	1.26	1.24	L	L	L
PB	58.11	53.33	55.72	1.11	1.24	1.17	L	L	L
C	64.44	54.02	52.79	0.94	1.25	1.25	L	L	L
TD	54.71	61.76	51.20	1.20	1.01	1.29	L	L	L
BLOK JI									
TT	48.81	48.68	47.29	1.36	1.36	1.40	M	M	M
A	58.87	45.91	48.05	1.09	1.43	1.38	L	M	M
PA	50.82	56.98	45.16	1.30	1.14	1.45	L	L	M
B	61.95	48.59	47.58	1.01	1.36	1.39	L	M	M
TD	61.13	53.08	46.17	1.03	1.24	1.43	L	L	M
BLOK JII									
TT	48.55	45.91	46.04	1.36	1.43	1.43	M	M	M
A	59.94	47.11	47.55	1.06	1.40	1.39	L	M	M
PA	52.20	52.83	45.41	1.27	1.25	1.45	L	L	M
B	60.32	46.42	45.16	1.05	1.42	1.45	L	M	M
PB	54.84	50.57	46.29	1.20	1.31	1.42	L	L	M
C	61.32	46.35	48.24	1.03	1.42	1.37	L	M	M
TD	49.68	50.19	46.41	1.33	1.32	1.42	M	M	M

Konduktivitas hidrolika k_1 menunjukkan nilai-nilai sangat besar dibanding k_2 dan perbedaan ini secara statistic dengan Uji-t Student pada tingkat kepercayaan 95% berbeda nyata untuk ketiga lapisan tanahnya..

Umumnya nilai-nilai k_1 pada setiap lapisan tanah dari ketiga blok sawah percobaan termasuk dalam kelas konduktivitas hidrolika tinggi (H), kecuali pada Lapisan 2 dan Lapisan 3 dalam petak-petak sawahnya dan lapisan-lapisan tanah tanggul/pematangnya ada yang termasuk kelas agak tinggi (MH). Untuk nilai-nilai k_2 yang sangat rendah, kelas k_2 pada sawah Blok B agak bervariasi pada Lapisan 1, dari kelas agak rendah (ML) sampai agak tinggi (MH), tetapi pada Lapisan 2 dan 3 lebih seragam termasuk dalam kelas agak rendah (ML). Sedangkan pada sawah Blok JI dan Blok JII, nilai-nilai k_2 lebih rendah dari sawah Blok B, sehingga tanah Lapisan 1 dalam petak-petak sawahnya hanya termasuk dalam kelas agak rendah (ML) dan pada Lapisan 2 dan 3 termasuk dalam kelas rendah (L). Pada pematang-pematang ketiga blok sawah termasuk tanggul drainase BLOK JI, nilai k_2 Lapisan 1 dan 2 termasuk dalam kelas

agak rendah (ML) dan pada Lapisan 3 termasuk ketiga lapisan tanggul irigasi dan drainasinya, termasuk kelas rendah (L).

Berdasarkan konduktivitas hidrolika k_2 dalam petak-petak sawah, ada nilai-nilai k_2 pada Lapisan 2 yang menunjukkan lapisan tapak bajak sudah terbentuk, tapi nilai-nilai tersebut masih termasuk dalam kelas yang sama dengan Lapisan 3, sama halnya dalam kelas-kelas bobot isinya (Tabel 5), sehingga sulit membedakan adanya lapisan tapak bajak. Sedangkan dari konduktivitas hidrolika k_1 , adanya lapisan tapak bajak dapat dilihat pada petak B dan C sawah Blok B, petak A sawah Blok JI dan petak C sawah Blok JII, dimana nilai-nilai k_1 pada Lapisan 2 termasuk dalam kelas agak tinggi (MH) dan Lapisan 3 kelas tinggi (H).

Konduktivitas hidrolika k_1 , ada beberapa nilai antara lapisan-lapisan tanah yang menunjukkan perubahan tidak sesuai dengan perubahan bobot isinya, bd (Tabel 5). Seperti kasus pada sawah Blok B, dimana antara Lapisan 2 dan 3 petak A dan pematang PB menunjukkan nilai-nilai bd yang besar

Tabel 6. Rata-rata dan Kelas Konduktivitas Hidrolika Jenuh tanah utuh k_1 dan Tekstur tanah k_2 dari Lapisan-lapisan Tanah Sawah Percobaan.

Petak & Tanggul	k_1 (cm/jam)			Kelas k_1			k_2 (cm/jam)			Kelas k_2		
	l_1	l_2	l_3	l_1	l_2	l_3	l_1	l_2	l_3	l_1	l_2	l_3
BLOK B												
TS	30.11	4.52	2.63	H	H	MH	2.08	0.46	0.31	MH	MH	ML
TT	39.80	69.09	1.84	VH	VH	MH	0.31	0.33	0.29	ML	ML	ML
A	11.73	6.09	5.17	H	H	H	0.35	0.23	0.27	ML	ML	ML
PA	8.12	11.96	7.76	H	H	H	0.66	0.35	0.29	MH	ML	ML
B	7.25	2.03	5.32	H	MH	H	0.66	0.25	0.27	MH	ML	ML
PB	11.29	6.97	2.15	H	H	MH	1.07	0.25	0.31	MH	ML	ML
C	7.08	2.72	4.28	H	MH	H	1.07	0.27	0.27	MH	ML	ML
TD	16.53	20.92	22.56	H	H	H	0.27	0.35	0.29	ML	ML	ML
BLOK II												
TT	16.39	10.95	5.19	H	H	H	0.03	0.02	0.02	L	L	L
A	3.31	2.54	6.00	MH	MH	H	0.27	0.02	0.02	ML	L	L
PA	25.14	12.97	0.98	H	H	MH	0.27	0.29	0.03	ML	ML	L
B	4.28	9.57	5.84	H	H	H	0.29	0.03	0.03	ML	L	L
TD	12.23	18.98	15.32	H	H	H	0.25	0.21	0.03	ML	ML	L
BLOK III												
TT	2.49	15.46	14.54	MH	H	H	0.03	0.02	0.02	L	L	L
A	14.46	14.74	0.75	H	H	MH	0.29	0.02	0.02	ML	L	L
PA	20.45	12.82	12.80	H	H	H	0.29	0.27	0.02	ML	ML	L
B	17.22	14.59	3.95	H	H	H	0.25	0.03	0.03	ML	L	L
PB	8.47	13.31	12.22	H	H	H	0.23	0.29	0.02	ML	ML	L
C	5.91	0.68	3.98	H	MH	H	0.25	0.03	0.03	ML	L	L
TD	5.02	11.75	8.45	H	H	H	0.03	0.03	0.02	L	L	L

dengan nilai k_1 yang besar pula, seharusnya terjadi sebaliknya, yaitu semakin besar bd semakin kecil nilai k_1 , karena semakin padat tanahnya akan semakin sulit untuk dilewati air.

Konduktivitas hidrolika tanah utuh k_1 mempunyai nilai-nilai sangat besar dan ada yang tidak sesuai dengan bobot isinya dapat disebabkan oleh sampel tanahnya sudah terganggu oleh getaran-getaran yang tidak dapat dihindarkan dan adanya batu/kerikil, akar/sisa tanaman dan bahan-bahan kasar lainnya serta lubang-lubang kecil bekas jalan serangga/hewan kecil yang ikut terambil dalam sampel tanah utuhnya. Seperti kasus pada Lapisan 1 tanggul sekunder TS dan Lapisan 1 dan 2 tanggul tersier TT sawah Blok B, dimana nilai k_1 termasuk kelas sangat tinggi (VH) dapat disebabkan oleh faktor-faktor yang terakhir tersebut.

Berbeda dengan konduktivitas hidrolika k_2 , nilai-nilainya ditentukan berdasarkan hubungan antara bobot isi dan tekstur tanahnya. Fraksi tanah yang dianalisis (liat, debu dan pasir) maksimum hanya berdiameter 2 mm, tanpa memperhitungkan adanya batu/kerikil, akar/sisa tanaman dan bahan-bahan kasar lainnya. Karena itu, nilai-nilai k_2 menjadi sangat kecil dibanding k_1 .

KESIMPULAN

Pengukuran konduktivitas hidrolika jenuh dengan metode sampel tanah utuh nilainya lebih besar dari nilai pengukuran dengan metode tekstur tanah dan secara statistic dengan Uji-t Student pada tingkat kepercayaan 95% berbeda nyata.

Sampel tanah utuh menggambarkan kondisi tanah yang alami, tetapi sulit menghindari sampel tanahnya sudah terganggu oleh getaran-getaran, adanya batu/kerikil, akar/sisa tanaman dan bahan-bahan kasar lainnya serta lubang-lubang kecil bekas jalan serangga/hewan kecil yang ikut terambil dalam sampel tanah utuhnya. Sedang pengukuran dengan metode tekstur tanah pendekatannya hanya berdasarkan fraksi liat, debu dan pasir, tetapi pengambilan sampel tanahnya mudah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Chandra, T. O. 2005. *Besarnya Perkolasi dan Kedalaman Air Saluran Drainase*. Jurnal Agripura, Vol. 1 No. 2 Desember 2005. Hal. 139-146. ISSN 1858-2389,
- Greenland, D.J. 1985. *Physical Aspects of Soil Management for Rice-base Cropping Systems*.

- In IRRI. Soil Physics and Rice.* International Rice Research Institute. Los Banos, Philippines.
- Hardjowigeno, S. 1989. *Ilmu Tanah.* Edisi Revisi. Penerbit PT Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Hillel, D. 1980. *Fundamentals of Soil Physics.* Academic Press, Inc. New York.
- SCS USDA. 1973. *Drainage of Agricultural Land. A Practical Handbook for The Planning, Design, Construction, and Maintenance of*
- Agricultural Drainage System.* By Official of The Soil Conservation Service U.S. Department Agriculture. Water Information Center, Inc.
- Sharma, P.K. and S.K. De Datta. 1985. *Effect of Puddling on Soil Physical Properties and Processes.* In IRRI. Soil Physics and Rice. International Rice Research Institute. Los Banos, Philippines.
- Soil Survey Division Staff. 1993. *Soil Survey Manual.* United States Department of Agriculture. Handbook No. 18.

EFIKASI COATING BENIH DENGAN AGEN HAYATI TERHADAP INTENSITAS PENYAKIT HAWAR DAUN BAKTERI, PERTUMBUHAN TANAMAN DAN HASIL PADI DI RUMAH KACA

SEED COATING WITH BIOCONTROL AGENTS ON BACTERIAL LEAF BLIGHT DISEASE INTENSITY, PLANT GROWTH AND YIELD OF RICE IN THE GLASSHOUSE

Tantri Palupi¹, Satriyas Ilyas², Muhammad Machmud³, dan Eny Widajati²

¹ Staf Pengajar Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak

² Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

³ Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Bogor

ABSTRACT

The experiment was conducted at the University Farm Cikabayan, Bogor Agriculture University, Bogor; the Laboratory of Agro Climatology of the Faculty of Agriculture, Tanjungpura University, Pontianak; and the Laboratory of Seed Technology of the PT East West Seed Indonesia (EWSI), Purwakarta, from April to August 2011, to determine the effect of seed coating of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) contaminated rice seeds on bacterial leaf blight (BLB) disease intensity, plant growth and yield of rice. The experiments were arranged in a randomized block design with one factor (seed coating treatment) and four replications, i.e. T0 = negative control, healthy seed; T1 = positive control, the seeds contaminated with Xoo; T2 = *P. diminuta* A6 and *B. subtilis* 5/B; T3 = alginate 3% + 1% peat + *P. diminuta* A6 and *B. subtilis* 5/B; T4 = arabic gum 3% + 1% gypsum + *P. diminuta* A6 and *B. subtilis* 5/B; T5 = CMC 1.5% + 1% talc + *P. diminuta* A6 and *B. subtilis* 5/B, and T6 = bactericide streptomycin sulfat 20%. The results showed that seed coating with 1.5% CMC + 1% talc + *P. diminuta* A6 + *B. subtilis* 5/B reduced the BLB intensity from 26.6 to 9.8% in the positive control treatment. Seed coating with the biocontrol agents gave no significant effect on plant growth and yield of rice.

Key words: *Bacillus subtilis* 5/B, *Pseudomonas diminuta* A6, seed physiological quality, *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*

ABSTRAK

Percobaan telah dilaksanakan di rumah kaca University Farm Cikabayan, IPB, Bogor; Laboratorium Agroklimatologi Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Pontianak; dan Laboratorium Benih PT. EWSI, Purwakarta, mulai April sampai Agustus 2011, untuk mengetahui efikasi coating benih padi terkontaminasi *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) dengan agen hayati terhadap intensitas penyakit hawar daun bakteri (HDB), pertumbuhan dan hasil padi. Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap satu faktor (perlakuan seed coating), terdiri atas 7 taraf: T0 = kontrol negatif; T1 = kontrol positif terkontaminasi Xoo; T2 = *P. diminuta* A6 dan *B. subtilis* 5/B; T3 = alginat 3% + gambut 1% + *P. diminuta* A6 dan *B. subtilis* 5/B; T4 = arabic gum 3% + gipsum 1% + *P. diminuta* A6 dan *B. subtilis* 5/B; T5 = CMC 1.5% + talc 1% + *P. diminuta* A6 dan *B. subtilis* 5/B; T6 = bakterisida streptomycin sulfat 20%, dengan ulangan empat kali. Hasil percobaan menunjukkan bahwa perlakuan coating dengan CMC 1.5% + talc 1% + *P. diminuta* A6 dan *B. subtilis* 5/B mempunyai kemampuan tertinggi dalam menekan intensitas

penyakit HDB dari 26.6% menjadi 9.8% dibanding perlakuan kontrol positif. Semua perlakuan coating benih dengan agen hayati tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman dan hasil padi.

Kata kunci: *Bacillus subtilis* 5/B, *Pseudomonas diminuta* A6, serangan penyakit *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*

PENDAHULUAN

Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan penanaman padi di lapang adalah penggunaan benih bermutu. Selain mutu fisik, fisiologis, dan genetik yang tinggi, mutu patologis benih juga menjadi kriteria penting dalam menunjang keberhasilan produksi. Kriteria mutu patologis adalah benih terbebas dari infeksi atau kontaminasi patogen. Penggunaan benih yang telah terinfeksi atau terkontaminasi patogen, akan menyebabkan penyebaran penyakit relatif lebih cepat. *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) merupakan salah satu patogen terbawa benih padi yang telah menyebabkan kerugian yang besar (Veena et al. 1996).

Peningkatan mutu benih yang telah terinfeksi atau terkontaminasi patogen dapat dilakukan melalui teknik seed coating. Menurut Copeland & McDonald (2001) seed coating merupakan salah satu metode untuk memperbaiki mutu benih menjadi lebih baik dengan penambahan bahan kimia pada formula coating. Seed coating dapat mengendalikan dan meningkatkan perkecambahan serta berpotensi digunakan untuk inokulasi benih dengan mikroorganisme hidup, dapat melindungi benih dari hama dan penyakit tanaman yang menyerang saat persemaian dan awal musim tanam, meningkatkan vigor bibit, serta mengurangi penggunaan pestisida saat menanam. Setiyowati et al. (2007), perlakuan coating benih menggunakan arabic gum 0.20 g/ml, benomil 2.5%, dan tepung curcuma 1 g/l dapat menekan tingkat infeksi *C. capsici* sampai 24% dan 20% dibandingkan kontrol.

Perlakuan coating menggunakan agen hayati yang berasal dari rizosfer memberikan harapan untuk meningkatkan mutu benih. Hal ini karena beberapa jenis agen hayati mampu menghasilkan hormon tumbuh seperti IAA (Karnwal 2009), giberelin (Joo et al. 2005), memfiksasi N (Hafeez et al. 2006), dan melarutkan P (Mehvraz & Chaichi 2008). Selain berfungsi sebagai phytostimulator dan biofertilizer, beberapa jenis mikroba juga mampu mengendalikan patogen tanaman (Agustiansyah 2011).

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi pengaruh seed coating dengan agen hayati *P. diminuta* A6 dan *B. subtilis* 5/B pada benih padi Ciherang terkontaminasi Xoo terhadap intensitas

penyakit HDB, pertumbuhan dan hasil padi di rumah kaca.

METODE PENELITIAN

Percobaan dilaksanakan di rumah kaca University Farm Cikabayan, IPB, Bogor; Laboratorium Agroklimatologi, Fakultas Pertanian, UNTAN, Pontianak; serta Laboratorium Benih PT. EWSI, Purwakarta, mulai April sampai Agustus 2011.

Percobaan disusun menggunakan rancangan acak lengkap satu faktor yaitu perlakuan seed coating, terdiri atas 7 taraf: T0 = kontrol negatif, benih sehat; T1 = kontrol positif, benih terkontaminasi Xoo; T2 = *P. diminuta* A6 dan *B. subtilis* 5/B; T3 = alginat 3% + gambut 1% + *P. diminuta* A6 dan *B. subtilis* 5/B; T4 = arabic gum 3% + gipsum 1% + *P. diminuta* A6 dan *B. subtilis* 5/B; T5 = CMC 1.5% + talc 1% + *P. diminuta* A6 dan *B. subtilis* 5/B; T6 = bakterisida streptomycin sulfat 20%. Perlakuan diulang sebanyak empat kali.

Pembuatan coated seed padi. Benih padi yang digunakan adalah varietas Ciherang. Suspensi Xoo, *P. diminuta* A6, dan *B. subtilis* 5/B disiapkan dengan kerapatan 15×10^8 sel bakteri/ml skala 5 McFarland (Kiraly et al. 1994). Kontaminasi Xoo pada benih dilakukan dengan cara merendam benih dalam suspensi Xoo selama 6 jam. Benih yang telah direndam dikering-anginkan pada suhu ruangan selama 10 jam. Prosedur pembuatan coated seed padi pada percobaan ini sama seperti dengan yang telah dilakukan Palupi et al. (2012), dengan penambahan agen hayati pada masing-masing perlakuan.

Penanaman. Benih-benih padi ditanam ke dalam ember plastik ukuran 20x20 cm sebanyak 1 bibit per ember. Media tanam di dalam ember berupa campuran tanah dan pupuk kandang (4:1 v/v). Pemupukan dilakukan berdasarkan takaran pupuk anjuran yaitu: Urea 1 g/ember (~ 250 kg urea/ha), SP36 0.4 g/ember (~ 100 kg SP36/ha) dan KCl 0.4 g/ember (~ 100 kg KCl/ha). Pupuk Urea diberikan tiga tahap (1/3 bagian saat tanam, 1/3 bagian saat 4 MST, dan 1/3 bagian saat primordia bunga). Pupuk SP36 dan KCl diberikan sekaligus pada saat tanam.

Pengamatan dan perhitungan hasil panen. Pengamatan dilakukan terhadap intensitas penyakit HDB, pertumbuhan tanaman, serta komponen hasil dan hasil panen pada lima tanaman contoh per satuan percobaan. Parameter pertumbuhan tanaman yang diamati meliputi tinggi tanaman umur 4, 8, dan 12 MST; jumlah anakan total dan anakan produktif; panjang akar; bobot basah dan kering akar; serta bobot basah dan bobot kering berangkas. Pengukuran bobot kering berangkas dilakukan setelah berangkas dioven pada suhu 100 °C selama 3 x 24 jam. Benih

Table 1. Pengaruh *coating* benih dengan agen hayati terhadap intensitas penyakit HDB pada umur 8 dan 12 MST

Perlakuan	Intensitas penyakit (%)	
	8 MST	12 MST*
Kontrol negatif	8.2 a	8.4 b
Kontrol positif terkontaminasi <i>Xoo</i>	19.5 a	26.6 a
<i>P. diminuta</i> A6 + <i>B. subtilis</i> 5/B	16.1 a	16.8 ab
<i>Coating</i> alginat 3% + gambut 1% + A6 + 5/B	14.0 a	16.2 ab
<i>Coating</i> arabic gum 3% + gipsum 1% + A6 + 5/B	10.7 a	11.3 ab
<i>Coating</i> CMC 1.5% + talc 1% + A6 + 5/B	8.9 a	9.8 b
Bakterisida <i>streptomycin sulfat</i> 20%	13.9 a	16.5 ab

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada UBD $\alpha = 5\%$. *Data hasil transformasi.

padi hasil panen dikeringkan sampai mencapai kadar air <12%, selanjutnya benih dihitung bobot dan jumlah gabah bernas, hampa, dan total per malai. Pengamatan terhadap intensitas penyakit HDB diamati berdasarkan persentase luas daun terserang dibandingkan luas total permukaan daun. Pengamatan dilakukan pada umur 8 dan 12 MST, berdasarkan Standard Evaluation System (IRRI 2002, dimodifikasi). Nilai skala kemudian dikonversikan ke dalam persen dengan menggunakan rumus intensitas penyakit (IP) = $S (n_i \times I \times 1/N \times V) \times 100\%$. [n_i = jumlah sampel dengan skala i , I = skala keparahan penyakit (0-9), N = jumlah sampel yang diamati, V = skala penyakit tertinggi]. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam, apabila berpengaruh nyata dilanjutkan dengan UBD pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Coating Benih dengan Agen Hayati terhadap Intensitas Penyakit Hawar Daun Bakteri

Hasil penelitian menunjukkan bahwa coating benih dengan agen hayati mampu menekan intensitas penyakit HDB pada umur 12 MST (Tabel 1).

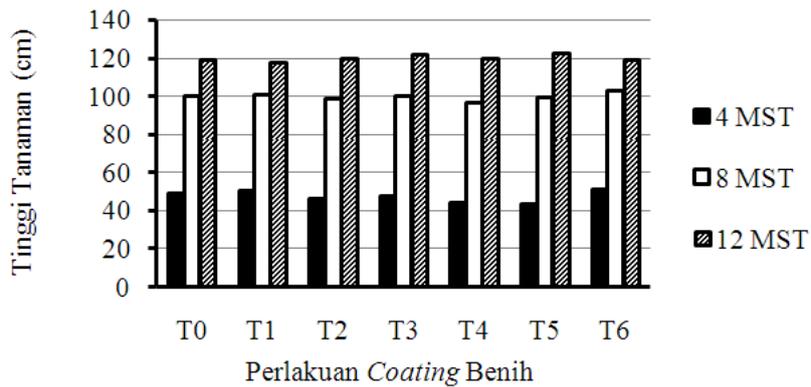
Penurunan serangan penyakit merupakan indikasi kemampuan agen hayati menghambat pertumbuhan *Xoo*. Serangan terendah didapat pada perlakuan coating CMC 1.5% + talc 1% + A6 + 5/B (9.8%), dan tidak berbeda dengan perlakuan kontrol negatif. Serangan tertinggi didapat pada perlakuan kontrol positif (26.6%). Lebih rendahnya persentase luas infeksi daun pada perlakuan coating dengan agen hayati diduga berhubungan erat dengan kemampuan agen hayati *P. diminuta* A6 dan *B. subtilis* 5/B dalam menghasilkan siderofor dan memproduksi HCN. Agustiansyah (2011) melaporkan bahwa isolat *P. diminuta* A6 mampu memproduksi HCN dan siderofor, sementara isolat *B. subtilis* 5/B hanya mampu memproduksi siderofor. Siddiqui (2005), berkurangnya ketersediaan Fe yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan patogen akibat pengelatan oleh siderofor menghambat pertumbuhan

patogen. Hasil penelitian Jeyalakshmi et al. (2010), menyatakan bahwa *Pseudomonas* spp. dapat menekan penyakit HDB pada tanaman padi. Senyawa HCN (Fuente et al. 2004) merupakan metabolit sekunder yang dihasilkan oleh bakteri *Pseudomonas* spp. dan bersifat antimikroba.

Pengaruh Coating Benih dengan Agen Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman

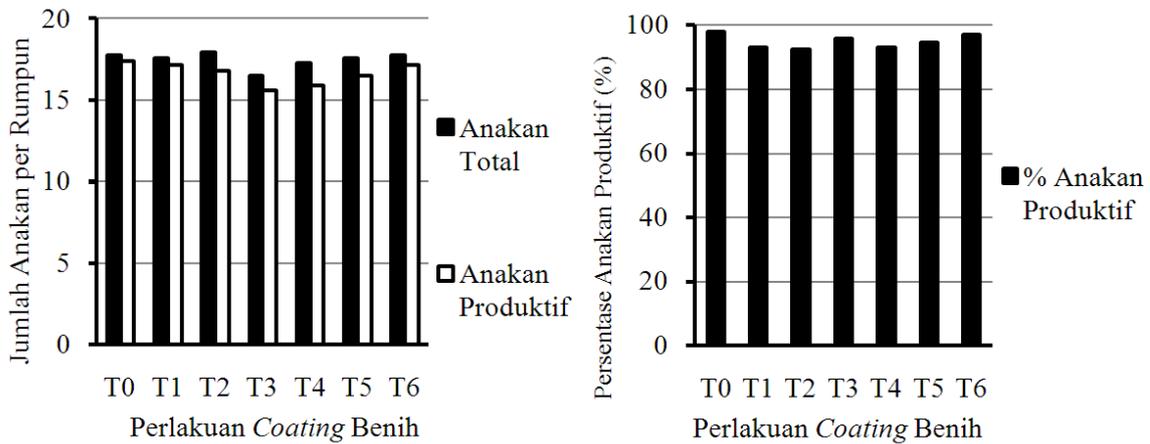
Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua perlakuan coating benih tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman padi (Gambar 1, 2, 3 dan 4). Pada akhir pengamatan (12 MST), tinggi tanaman semua perlakuan berkisar 120.3-122.7 cm, lebih tinggi dibandingkan tanaman kontrol negatif, kontrol positif dan bakterisida (Gambar 1). Jumlah anakan total dan anakan produktif perlakuan coating berkisar 16-18 dan 16-17 anakan, dan tidak berbeda dengan perlakuan kontrol negatif, kontrol positif dan bakterisida. Persentase anakan produktif perlakuan coating berkisar 92.9-95.6%, lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol positif (Gambar 2).

Bobot basah dan kering akar perlakuan coating berkisar 83.71-105.10 g dan 19.50-27.80 g. Perlakuan coating arabic gum 3% + gipsum 1% + *P. diminuta* A6 dan *B. subtilis* 5/B menghasilkan bobot basah dan kering akar sebesar 105.10 g dan 27.80 g, lebih berat dibanding perlakuan kontrol positif. Panjang akar perlakuan coating berkisar 34.9-36.0 cm, lebih panjang dibandingkan perlakuan kontrol negatif dan kontrol positif (Gambar 3). Bobot basah berangkasan perlakuan coating berkisar 141.99-153.83 g. Perlakuan CMC 1.5% + talc 1% + *P. diminuta* A6 dan *B. subtilis* 5/B, dan perlakuan alginat 3% + gambut 1% + *P. diminuta* A6 dan *B. subtilis* 5/B menghasilkan bobot basah berangkasan sebesar 151.61 dan 153.83 g, lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol positif. Bobot kering berangkasan perlakuan coating berkisar 36.74-37.08 g, lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan kontrol negatif, kontrol positif, dan bakterisida (Gambar 4).

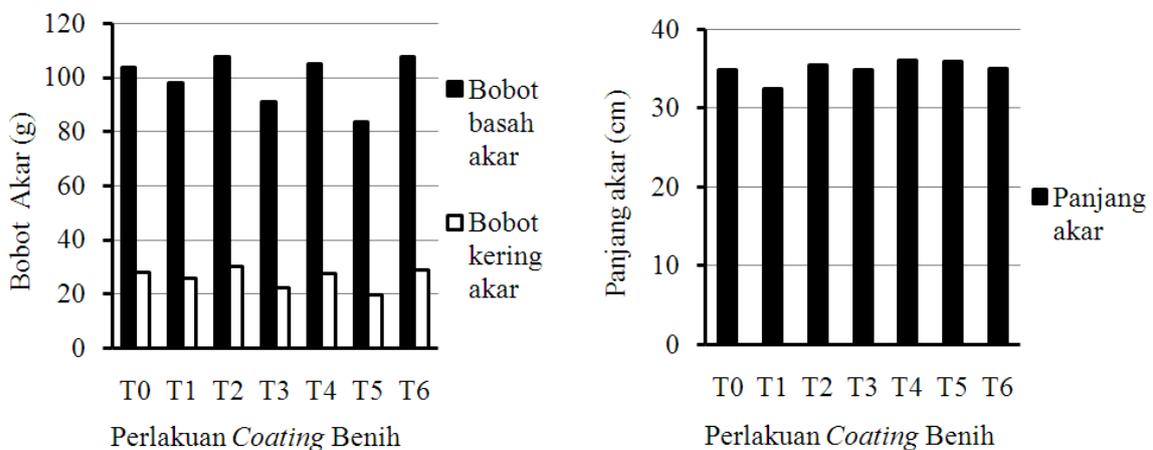


T₀ = kontrol negatif; T₁ = kontrol positif terkontaminasi *Xoo*; T₂ = *P. diminuta* A6 dan *B. subtilis* 5/B; T₃ = alginat 3% + gambut 1% + *P. diminuta* A6 dan *B. subtilis* 5/B; T₄ = *arabic gum* 3% + gipsium 1% + *P. diminuta* A6 dan *B. subtilis* 5/B; T₅ = CMC 1.5% + *talca* 1% + *P. diminuta* A6 dan *B. subtilis* 5/B; T₆ = bakterisida streptomycin sulfat 20%.

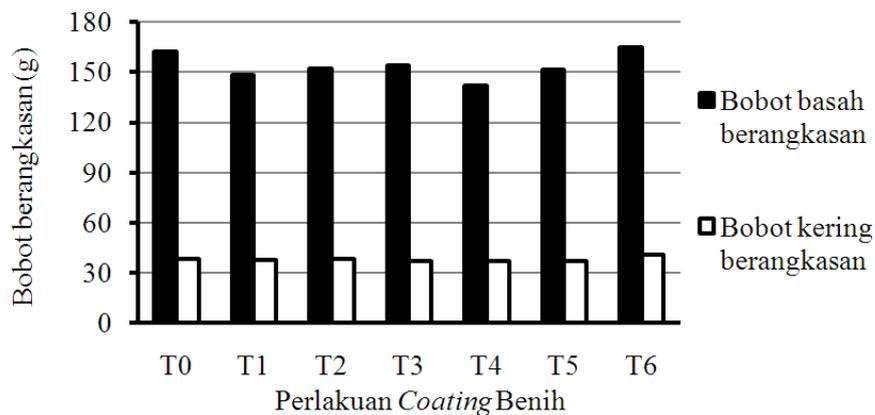
Gambar 1. Tinggi tanaman padi umur 4, 8 dan 12 MST pada berbagai perlakuan *coating* dengan agen hayati.



Gambar 2. (kiri) jumlah anakan total dan anakan produktif padi; serta (kanan) persentase anakan produktif padi pada berbagai perlakuan *coating* benih



Gambar 3. (kiri) bobot basah dan bobot kering akar padi; serta (kanan) panjang akar padi pada berbagai perlakuan *coating* dengan agen hayati.



Gambar 4 Bobot basah dan bobot kering berangkasan padi pada berbagai perlakuan *coating* benih dengan agen hayati.

Semua perlakuan *coating* benih dengan agen hayati tidak berpengaruh nyata terhadap hasil tanaman padi, kecuali terhadap bobot gabah hampa per malai. Bobot gabah hampa per malai terendah dihasilkan dari perlakuan kontrol positif (0.03 g), dan hanya berbeda dengan perlakuan kontrol negatif. Bobot gabah hampa per malai tertinggi didapat pada perlakuan kontrol negatif (0.11 g), dan tidak berbeda dengan perlakuan lainnya, kecuali perlakuan kontrol positif dan bakterisida (Tabel 2).

Bobot gabah bernas dan total per malai perlakuan *coating* berkisar 3.28-3.42 g dan 3.37-3.46 g, lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol negatif, kontrol positif, dan bakterisida. Persentase bobot gabah bernas per malai perlakuan *coating* berkisar 97.7-98.7%, lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol negatif (96.3%). Persentase bobot gabah hampa per malai perlakuan *coating* berkisar 1.4-2.3%, lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan kontrol negatif (3.7%) (Tabel 2).

Jumlah gabah bernas dan total per malai perlakuan *coating* berkisar 152-155 butir dan 160-

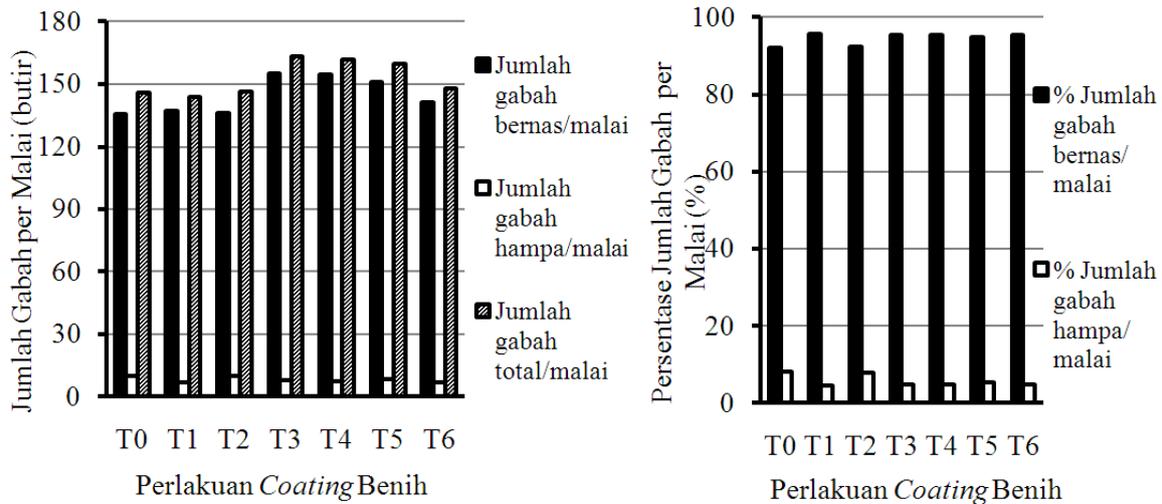
163 butir, lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol negatif, kontrol positif, dan bakterisida. Jumlah gabah hampa per malai perlakuan *coating* berkisar 7-8 butir, lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan kontrol negatif. Persentase jumlah gabah bernas per malai perlakuan *coating* berkisar 94.8-95.4%, lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol negatif. Persentase jumlah gabah hampa per malai perlakuan *coating* berkisar 4.6-5.2%, lebih rendah dibandingkan perlakuan kontrol negatif (Gambar 5).

Penelitian ini dilakukan pada pertengahan bulan April hingga awal Agustus (musim kemarau). Suhu udara dan kelembaban relatif minimum dan maksimum harian di rumah kaca adalah 19.9-47.2 °C dan 29-97%. Kondisi lembab dan temperatur yang relatif tinggi merupakan kondisi optimum untuk proses infeksi suatu patogen. Menurut Liu et al. (2006), suhu lingkungan yang optimum untuk perkembangan *Xoo* adalah 25-30 °C. Kelembaban udara yg tinggi dan suhu udara yang hangat sangat disukai untuk perkembangan penyakit HDB pada tanaman kapas (Koenning 2004). Goto (1990) menyebutkan bahwa

Table 2. Pengaruh *coating* benih dengan agen hayati terhadap bobot gabah dan persentase bobot gabah per malai padi

Perlakuan	Bobot gabah/malai (g)			Persentase bobot gabah/malai (%)	
	bernas	hampa	total	bernas	hampa
Kontrol negatif	2.99 a	0.11 a	3.10 a	96.3	3.7
Kontrol positif terkontaminasi <i>Xoo</i>	3.04 a	0.03 b	3.07 a	98.9	1.1
<i>P. diminuta</i> A6 + <i>B. subtilis</i> 5/B	3.08 a	0.07 ab	3.15 a	97.4	2.6
Alginat 3% + gambut 1% + A6 + 5/B	3.42 a	0.05 ab	3.46 a	98.6	1.4
<i>Arabic gum</i> 3% + gipsum 1% + A6 + 5/B	3.28 a	0.08 ab	3.37 a	97.7	2.3
CMC 1.5% + <i>talc</i> 1% + A6 + 5/B	3.33 a	0.06 ab	3.38 a	98.3	1.7
Bakterisida <i>streptomycin sulfat</i> 20%	3.17 a	0.04 b	3.21 a	98.9	1.1

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada UBD $\alpha = 5\%$.



Gambar 5 Jumlah gabah bernas, hampa, dan total per malai padi pada berbagai perlakuan *coating* benih dengan agen hayati.

pada kelembaban udara yang tinggi, ooze bakteri dalam jumlah yang besar akan keluar dari permukaan daun tanaman yang terinfeksi *X. campestris* pv. *oryzicola* penyebab penyakit daun bergaris pada padi atau *Erwinia amylovora* penyebab penyakit hawar api pada apel.

Serangan penyakit HDB per rumpun tidak sampai mempengaruhi pertumbuhan dan hasil padi secara nyata. Hal ini diduga pada saat terjadi infeksi Xoo, untuk beberapa saat kemudian terjadi keadaan yang sangat ekstrim (suhu atau kelembaban yang terlalu tinggi atau terlalu rendah), sehingga Xoo mungkin tidak mampu menyerang tanaman lebih lanjut, atau tanaman mungkin mampu menahan serangan meskipun sudah terjadi infeksi, tetapi penyakit tidak berkembang lebih lanjut. Yunasfi (2002), menyatakan untuk terjadinya penyakit tumbuhan, sedikitnya harus terjadi kontak dan terjadi interaksi antara dua komponen (tumbuhan dan patogen). Jika pada saat terjadinya kontak dan untuk beberapa saat kemudian terjadi keadaan yang sangat dingin, sangat panas, sangat kering, atau beberapa keadaan ekstrim lainnya, maka patogen mungkin tidak mampu menyerang atau tumbuhan mungkin mampu menahan serangan, meskipun telah terjadi kontak antara keduanya, penyakit tidak berkembang. Agrios (2005), interaksi antara lingkungan, tanaman dan patogen sangat berperan dalam perkembangan penyakit.

KESIMPULAN

Perlakuan coating dengan CMC 1.5% + talc 1% + *P. diminuta* A6 dan *B. subtilis* 5/B mempunyai kemampuan tertinggi dalam menekan intensitas penyakit HDB pada umur 12 MST dibandingkan

dengan perlakuan kontrol positif, dari 26.6% menjadi 9.8%. Tetapi semua perlakuan seed coating tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil padi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, GN. 2005. *Plant Pathology*. 5th ed. London: Elsevier Academic Press Publications.
- Agustiansyah. 2011. *Perlakuan Benih untuk Perbaikan Mutu Fisiologis dan Patologis Benih, Pertumbuhan Tanaman, dan Hasil Padi serta Pengurangan Penggunaan Pupuk Fosfat*. [Disertasi]. Sekolah Pascasarjana IPB Bogor.
- Coopeland, LO., McDonald MB. 2001. *Principles of Seed Science and Technology*. Edisi ke 4. New York: Chapman & Hall.
- Fuente, DL., Bajsa, N., Bagnasco, P., Quagliotto, L., Thomashow, L., Arias, A. 2004. *Antibiotic production by biocontrol *Pseudomonas fluorescens* isolated from forage legume rhizosphere*. <http://www.ag.auburn.edu/argentina/pdfmanuscripts/delafuent.pdf>. [1 Februari 2010].
- Goto, M. 1990. *Fundamentals of Bacterial Plant Pathology*. Academic Press. San Diego, New York, Boston, London, Sydney, Tokyo, Toronto.
- Hafeez, FY., Yasmin, S., Ariani, D., Rahman, M., Zafar, Y., Malik, KA. 2006. *Plant growth*

- promoting bacteria as biofertilizer*. Agron. Sustain. Dev 26:143-150.
- Jeyalakshmi, C., Madhiazhagan, K., Rettinassababady, C. 2010. *Effect of different methods of application of Pseudomonas fluorescens against bacterial leaf blight under direct sown rice*. Journal of Biopesticides 3(2): 487 – 488.
- 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. Microbiology 43: 510-515.
- Karnwal, A. 2009. *Production of indole acetic acid by fluorescent Pseudomonas in the presence of L-tryptophan and rice root exudates*. J. Plant Pathol 91:61-63.
- Koenning, S. 2004. *Bacterial Blight (Angular leaf spot) of Cotton*. Cotton Disease Informaion Note No. 3 North Carolina State University. <http://www.ces.ncsu.edu/depts/pp/note/Cotton/cdin3/sdin3.html>. [16 April 2012].
- Liu, DNO., Ronald, PC., Bogdanove, AJ. 2006. *Xanthomonas oryzae pathovars: model pathogens of model crop*. Blackwell Publishing LTD. Pp. 303-324.
- Mehrvraz, S., Chaichi, MR. 2008. *Effect of phosphate solubilizing microorganisms and phosphorus chemical fertilizer on forage and garin quality of barley*. American-Eurasian J.Agric & Environ. Sci 3(6): 855-860.
- Palupi, T., Ilyas, S., Machmud, M., Widajati, E. 2012. *Pengaruh Formula Coating terhadap Viabilitas dan Vigor serta Daya Simpan Benih Padi (Oryza sativa L.)*. J. Agron. Indonesia 40 (1): 21-28.
- Setiyowati, H., Surahman, M., Wiyono, S. 2007. *Pengaruh pelapis benih dengan fungisida benomil dan tepung Curcuma terhadap patogen antraknosa terbawa benih dan viabilitas benih cabai besar (Capsicum annum L.)*. Buletin Agronomi 35 (3): 176-182.
- Siddiqui, ZA. 2005. *PGPR: Prospective Biocontrol Agents of Plant Pathogens*. Netherlands: Springer.
- Standard Evaluation System For Rice. 2002. *Reference Guide: Standard Evaluation System for Rice*. International Rice Research Institute.
- Veena, MS., Khrisnappa, Shetty, HS., Mortensen, CN., Mathur, SB. 1996. *Seed borne nature transmission of Xanthomonas oryzae pv. oryzae*. Plant Pathogenic Bacteria: 420-429.
- Yunasfi. 2002. *Faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan penyakit dan penyakit yang disebabkan oleh jamur*. <http://usu.ac.id/bitstream/123456789/1043/1/hutan-yunasfi.pdf>. [16 April 2012].

PEMANFAATAN LIMBAH SAGU SEBAGAI BAHAN AMELIORASI TANAH GAMBUT UNTUK BUDIDAYA JAGUNG

THE USE OF SAGO PALM WASTE AS PEAT SOIL AMELIORANT FOR MAIZE CULTIVATION

Denah Suswati

Staf Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura Pontianak

ABSTRACT

This research aims to know the influence of dose and decomposition period of sago waste to some chemical properties of peat soil that are pH, total N, ratio C / N, availability of P and K, calcium and magnesium exchange: and shoot dry weight and also kernell dry weight. This research was conducted in faculty of Agriculture garden and in Chemical and Fertility laboratory, University of Tanjungpura

Pontianak from July till December 2010. The research use the Completely Randomize Factorial Design (RAL) consisted of 2 factor that are decomposition period consisted of 4 level and factor of dose of sago waste consisted of 3 level. Every treatment repeated 3 times. Factor of decomposition period (W) that is W0 = 0 month (without decomposition) + incubation 1 month, W1 = Decomposition 1 month + incubation 1 month, W2 = Decomposition 2 month + incubation

1 month, W3 = Decomposition 2 month, without incubation. Dose factor (S), that are S1 : Sago Waste 10 ton/ha similar to 250 g / polybag, S2 : Sago Waste 20 ton/ha similar to 500 g/polybag, S3 : Sago Waste 30 ton/ha similar to 750 g/polybag

Results of the research showed that applied of sago waste improved peat soil pH and exchangeable potassium, while decomposition period of sago waste improve total soil nitrogen, and availability of phosphorus and also reduce the ratio C/N. Dose and decomposition period of sago waste do not have an significantly effect on calcium and magnesium exchange. Result on shoot dry weight showed that dose treatment and decomposition period of sago waste have an significantly effect, but no interaction between both.

Kernell maize weight of 96-99 g/plant obtained with the decomposition period of sago waste up to 1 month combined with the dose higher ones till 20 ton/ha, while decomposition period of 2 month is enough combined with the dose 10 ton/ha.

Key words : Sago waste, decomposition, maize and peat soil

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis dan lama dekomposisi limbah sagu terhadap beberapa sifat kimia tanah gambut yaitu pH, N-total, ratio C/N, ketersediaan P, K tanah, berat kering tanaman dan produksi jagung. Penelitian ini dilakukan di laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah dan di kebun Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura Pontianak dari bulan Juli hingga bulan Desember 2010. Penelitian menggunakan metode Rancangan Faktorial Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 faktor yaitu waktu dekomposisi yang terdiri dari 4 taraf dan faktor dosis limbah sagu terdiri dari 3 taraf. Tiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Faktor waktu dekomposisi (W) yaitu W0 = 0 bulan (tanpa dekomposisi) + inkubasi 1 bulan, W1 = Waktu dekomposisi 1 bulan+ inkubasi 1 bulan, W2 = Waktu dekomposisi 2 bulan+ inkubasi 1 bulan, W3 = Waktu dekomposisi 2 bulan tanpa inkubasi. Faktor dosis (S), yaitu S1 : Limbah sagu 10 ton/ha \approx 250 g/polybag, S2 : Limbah sagu 20 ton/ha \approx 500 g/polybag, S3 : Limbah sagu 30 ton/ha \approx 750 g/polybag.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian limbah sagu sebagai amelioran pada tanah gambut secara nyata meningkatkan pH tanah dan ketersediaan K tanah, sedangkan lamanya dekomposisi limbah sagu meningkatkan total N tanah, dan ketersediaan P serta menurunkan ratio C/N. Dosis limbah sagu maupun lamanya dekomposisi limbah

sagu tidak berpengaruh nyata terhadap ketersediaan Ca maupun Mg tanah. Pemberian limbah sagu pada berbagai waktu dekomposisi dengan dosis 20 ton/ha menghasilkan berat kering bagian atas tanaman tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya walaupun tidak nyata. Produksi jagung tertinggi 96-99 g/tanaman diperoleh dengan waktu dekomposisi limbah sagu 1 bulan dikombinasikan 20 ton/ha dan waktu dekomposisi 2 bulan dengan dosis 10 ton/ha.

Kata kunci : limbah sagu, dekomposisi, jagung dan tanah gambut

PENDAHULUAN

Sehubungan dengan kebijakan pemerintah untuk meningkatkan produksi jagung secara nasional maka lahan gambut mempunyai potensi yang besar untuk pengembangan jagung. Salah satu wilayah yang memiliki lahan gambut dengan penyebaran yang cukup luas adalah Kecamatan Rasau Jaya.

Dilihat dari sifat kimianya, gambut mempunyai faktor pembatas seperti rendahnya pH dan ketersediaan unsur hara N, P dan K, kejenuhan Ca dan Mg yang rendah, kandungan asam fenol yang tinggi, sehingga dapat menghambat pertumbuhan. Jika pemanfaatan lahan gambut untuk pertanian tidak mengindahkan sifat fisik dan sifat kimianya maka akan mengalami kegagalan.

Agar tanah gambut dapat dikembangkan untuk media tanaman jagung dan menjadi lahan produktif, harus disertai dengan pengelolaan yang tepat, baik sifat kimia maupun sifat fisiknya. Usaha pengelolaan ini diarahkan pada peningkatan kesuburan tanah, sehingga lebih sesuai untuk pertumbuhan tanaman. Menurut Tim Penelitian Tanah dan Agroklimat (1992), usaha-usaha untuk meningkatkan produktivitas lahan gambut antara lain dengan memberikan bahan amelioran, misalnya kapur, bahan tanah mineral dan pupuk (anorganik maupun organik) yang bertujuan untuk menurunkan aktivitas asam fenol, meningkatkan pH dan menambah unsur hara.

Pemberian bahan organik untuk mensuplai hara agar dapat memperbaiki tingkat kesuburan tanah (Tisdale dan Nelson, 1975). Bahan organik dapat meningkatkan hara dalam tanah dengan melepas unsur hara N, P, K, S melalui perombakan, peningkatan efisiensi penyerapan P karena dapat mencegah dan mengurangi pencucian atas hara yang diberikan, sebagai penyangga dari unsur meracun dan kompleks jerapan anion (Ponnamperuma, 1984). Menurut Lian (1993) pemberian pupuk anorganik ke dalam tanah akan menjadi lebih tersedia jika disertai pemberian bahan organik. Dinyatakan oleh Jiraporncharoen (1993) bahwa untuk menghindari terganggunya

keseimbangan unsur hara dalam tanah akibat pemberian pupuk anorganik yang berlebihan, maka penggunaan pupuk organik dapat dijadikan alternatif pemecahan masalah.

Salah satu limbah tanaman yang memiliki potensi besar sebagai bahan amelioran berupa pupuk organik adalah limbah sagu. Limbah sagu merupakan ampas empulur sagu yang telah diambil patinya. Menurut Rasyad (1992) rendemen pohon sagu menjadi pati sagu 29 %, selebihnya sebagai sisa berupa ampas sagu. Sebagian besar bagian tanaman berupa kulit dan ampas sagu terbuang sebagai limbah yang apabila dibiarkan akan menyebabkan pencemaran (kerusakan lingkungan).

Limbah sagu mengandung 53,92 % C, 0,04 % N, 0,02 % P, 0,64 % K, 1-3 % Ca, 0,01 % Mg, 22,1% selulosa dan 14,3 % hemiselulosa (Rumawas et. al.,1996). Batang sagu terdapat kandungan polifenol (Flach, 1997). Asam-asam fenolat dapat bersifat racun bagi tanaman sehingga mengganggu pertumbuhan tanaman (Salisbury dan Ross, 1995). Namun demikian hasil penelitian Syakir (2005) bahwa penambahan bahan organik ampas sagu meningkatkan pH tanah, nisbah C/N, P tersedia, jumlah basa, KTK tanah serta menurunkan Al-dd tanah. Menurut Laksana (2000), limbah sagu yang dimanfaatkan sebagai media tanam tidak dapat langsung digunakan karena banyak mengandung selulosa dengan nisbah C/N yang tinggi. Limbah sagu perlu didekomposisi terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai media tanam.

Lama proses dekomposisi limbah sagu adalah sekitar 4-6 bulan, tetapi bila dalam mendekomposisi limbah sagu dicampur tanah tempat pembuangan limbah sagu tersebut maka

dekomposisi dapat dipercepat menjadi dua bulan (Djoefrie, 1999).

Berdasarkan sifat fisik dan senyawa yang terkandung di dalam limbah sagu, perlu diteliti potensi limbah sagu sebagai bahan amelioran dengan waktu dekomposisi dan dosis tertentu sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanah gambut untuk budidaya jagung dalam mendukung ketahanan pangan di Kalimantan Barat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh waktu dekomposisi dan dosis bahan amelioran limbah sagu terhadap sifat kimia tanah gambut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di kebun percobaan dan laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura. Penelitian berlangsung selama 6 bulan mulai bulan Juli 2010 sampai Desember 2010. Bahan penelitian adalah benih jagung varietas hibrida Pioneer 4. Tanah yang digunakan adalah tanah gambut pada kedalaman 0-20 cm yang diambil secara komposit berasal dari Desa Rasau Jaya III Kecamatan Rasau Jaya Kabupaten Kubu Raya. Sifat kimia tanah gambut ditunjukkan pada Tabel 1. Limbah sagu yang digunakan adalah yang telah terdekomposisi sesuai dengan perlakuan. Kandungan hara limbah sagu seperti pada Tabel 2.

Pupuk dasar yang digunakan adalah urea, SP-36 dan KCl. Dosis pupuk yang diberikan masing-masing adalah 300 kg urea/ha (7,5 g urea/polibag), 200 kg SP-36/ha (5 g SP-36/polibag), 100 kg KCl/ha (2,5 g KCl/polibag).

Kapur yang digunakan adalah kapur dolomit (CaMg(CO₃)₂) dengan daya netralisasi 87,05% dan

Tabel 1. Sifat Kimia Tanah Gambut

Parameter Analisis	Nilai
pH H ₂ O	3,56
pH KCl	3,47
C-org (%)	48,36
Nitrogen-total (%)	0,89
Ekstraksi Bray-I	
P ₂ O ₅ (ppm)	63,87
Ekstraksi 1 N NH ₄ OAC pH=7	
Kalium (cmol (+)kg ⁻¹)	0,23
Natrium (cmol (+)kg ⁻¹)	0,44
Kalsium (cmol (+)kg ⁻¹)	1,34
Magnesium (cmol (+)kg ⁻¹)	0,69
Kapasitas Tukar kation (cmol (+)kg ⁻¹)	87,12
Kejenuhan Basa (%)	3,10
Ekstraksi KCl 1N	
Hidrogen (cmol (+)kg ⁻¹)	1,05
Aluminium (cmol (+)kg ⁻¹)	0,30

Tabel 2. Kandungan Hara Limbah Sagu

Parameter	W ₀ (Tanpa dekomposisi)	W ₁ (Dekomposisi 1 bulan)	W ₂ (Dekomposisi 2 bulan)
C-org (%)	41,69	25,71	31,07
Nitrogen-total (%)	0,64	1,07	1,07
C/N	65,45	23,96	29,01
Ekstraksi HClO ₄ +HNO ₃			
P ₂ O ₅ (%)	0,010	0,006	0,031
K ₂ O (%)	1,736	2,071	2,267
CaO (%)	7,435	10,568	13,097
MgO (%)	0,130	0,131	0,135
Fe (%)	0,167	0,889	0,093
Mn (%)	0,024	0,194	0,127
Cu (%)	0,005	0,010	0,007
Zn (%)	0,011	0,045	0,026

diberikan sesuai dengan pH yang akan dicapai yaitu 5,5 sebanyak 7,5 ton/ha (188 g/polibag).

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu waktu dekomposisi yang terdiri dari 4 taraf, yaitu W₀ = 0 bulan (tanpa dekomposisi) + inkubasi 1 bulan, W₁ = Waktu dekomposisi 1 bulan+ inkubasi 1 bulan, W₂ = Waktu dekomposisi 2 bulan+ inkubasi 1 bulan, W₃ = Waktu dekomposisi 2 bulan tanpa inkubasi; dan faktor dosis limbah sagu terdiri dari 3 taraf, yaitu S₁ : 10 ton/ha ≈ 250 g/polibag, S₂: 20 ton/ha ≈ 500 g/polibag, S₃ : 30 ton/ha ≈ 750 g/polibag Tiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

Tiap-tiap polibag diisi tanah sebanyak 10 kg dengan kadar air 175,6 %. Pengapuran dilakukan bersamaan dengan persiapan media, dengan cara mencampurkan tanah dengan kapur (dolomit) dengan dosis sesuai pH tanah yang akan dicapai yaitu pH 5,5. Selanjutnya diinkubasi selama 1 bulan (kecuali pada perlakuan W₃ tanpa inkubasi) pada kondisi kapasitas lapang. Pemberian limbah sagu dan pupuk dasar SP-36 bersamaan dengan pemberian kapur (Dolomit) dan diinkubasi selama 1 bulan sesuai perlakuan penelitian. Sedangkan pemberian pupuk dasar yakni urea dan KCl dilakukan pada saat tanam dengan dosis sesuai rekomendasi. Penanaman dilakukan serempak 1 bulan setelah inkubasi, kecuali pada perlakuan W₃ (tanpa inkubasi). Masing-masing polibag ditanam 2 benih jagung dengan jarak antar polybag 25 x 25 cm, setelah 1 minggu 1 tanaman yang dipelihara. Penyiraman dilakukan setiap hari jika tidak hujan. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan jika terjadi serangan

Pengukuran berat kering bagian atas tanaman dilakukan pada saat vegetatif maksimum (saat keluar bunga jantan), sedangkan berat kering biji jagung dilakukan setelah berumur 105 hari atau kulit tongkol

jagung sudah layu dan menguning. Analisis keragaman menggunakan uji F pada taraf kepercayaan 5%, dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf kepercayaan 5 %

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah pH, N-total, C/N, P-tersedia, K-dd, Mg-dd, Ca-dd, berat kering bagian atas tanaman dan berat kering biji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Reaksi Tanah (pH)

Dosis limbah sagu berpengaruh nyata terhadap pH tanah, sedangkan lamanya dekomposisi tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Pemberian limbah sagu pada dosis 10 ton/ha menyebabkan pH tanah lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian limbah sagu 20 ton/ha maupun 30 ton/ha, pemberian 20 ton/ha menyebabkan penurunan pH, sedangkan pada dosis 30 ton/ha pH cenderung meningkat (Tabel 3). Tanpa pemberian limbah sagu pada kontrol, pH tanah lebih rendah yaitu 5,54. Peningkatan pH tanah dengan pemberian limbah sagu terjadi karena limbah sagu mengandung CaO total 7,4-13,1 % dari berat kering (Tabel 2). Variasi kandungan CaO tergantung tingkat dekomposisi, semakin lama waktu dekomposisi semakin tinggi kandungan CaO. Hal ini selaras dengan hasil penelitian Syakir (2005) yang menyatakan bahwa pemberian limbah sagu meningkatkan pH tanah. Namun demikian pada dosis yang lebih besar cenderung menurunkan pH. Penurunan pH ini mungkin disebabkan oleh kandungan asam-asam organik dalam limbah sagu yang semakin besar jumlahnya pada dosis yang lebih besar.

2. Nitrogen Total (N-Total) Tanah

Dosis limbah sagu tidak berpengaruh nyata terhadap N-total, sedangkan lama dekomposisi

Tabel 3. Pengaruh Dosis Limbah Sagu Terhadap pH Tanah dan K-dd Tanah

Dosis Limbah Sagu (ton/ha)	pH Tanah	K-dd (cmol(+))kg ⁻¹
S ₁ (10)	6,497b	1,49a
S ₂ (20)	6,289a	1,63ab
S ₃ (30)	6,314ab	1,93b
BNJ 0,05	0,201	0,39

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom, tidak berbeda nyata pada taraf 5% BNJ

Tabel 4. Pengaruh Lama Dekomposisi Limbah Sagu Terhadap N-Total, C/N Tanah dan P Tersedia Tanah

Waktu Dekomposisi Limbah Sagu, Lama inkubasi	N-Total (%)	C/N Tanah	P Tersedia Tanah
W ₀ (0 bulan, 1 bulan)	0,777a	54,73b	426,39a
W ₁ (1 bulan, 1 bulan)	0,823 ab	52,82b	417,70a
W ₂ (2 bulan, 1 bulan)	0,874bc	49,47ab	453,02ab
W ₃ (2 bulan, 0 bulan)	0,926c	43,52a	519,69b
BNJ 0,05	0,086	6,24	69,41

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom, tidak berbeda nyata pada taraf 5% BNJ

secara nyata berpengaruh pada kadar N-total tanah. Kadar N-total meningkat secara nyata dengan lama dekomposisi limbah sagu 2 bulan (W₂) seperti terlihat pada Tabel 4. Hal ini dimungkinkan karena semakin lama dekomposisi maka kadar N-total pada limbah sagu semakin tinggi.

Lama inkubasi 1 bulan setelah pemberian limbah sagu (W₂) tidak berbeda nyata dengan tanpa inkubasi (W₃), sehingga inkubasi selama 1 bulan sebelum tanam tidak perlu dilakukan karena cenderung menurunkan N-total tanah. Hal ini dimungkinkan karena dengan inkubasi 1 bulan N-total limbah sagu sudah dimanfaatkan oleh mikroorganisme tanah dalam proses inkubasi sehingga ketersediaan N-total di dalam tanah menjadi lebih rendah.

3. Ratio Karbon-Nitrogen (C/N) Tanah

Peningkatan kadar N-Total tanah dan penurunan kadar C-organik tanah yang diberi perlakuan limbah sagu yang didekomposisi 1 bulan dan 2 bulan menurunkan nilai ratio C/N tanah. Penurunan nilai C/N tanah setelah diberi perlakuan akibat dari menurunnya nilai ratio C/N limbah sagu. Hal ini sesuai dengan penelitian-penelitian sebelumnya bahwa semakin lama dekomposisi bahan organik akan menurunkan ratio C/N. Lama inkubasi setelah perlakuan limbah sagu (W₂) tidak berbeda nyata dengan tanpa inkubasi, bahkan cenderung menurunkan ratio C/N. Hal ini dimungkinkan karena dengan inkubasi 1 bulan N-total limbah sagu dimanfaatkan mikroorganisme tanah dalam proses inkubasi sehingga kadar N-total tanah menurun, dengan demikian ratio C/N menjadi tinggi,

sedangkan tanpa inkubasi N-total limbah sagu belum dimanfaatkan oleh mikroorganisme tanah dalam proses inkubasi sehingga kadar N-total tanah tetap tinggi, dengan demikian ratio C/N menjadi rendah.

4. Fosfor (P) Tersedia

Dosis limbah sagu maupun lama dekomposisi tidak berpengaruh nyata terhadap ketersediaan P, sedangkan tanpa inkubasi ketersediaan P meningkat. Ketersediaan P cenderung meningkat dengan semakin lama dekomposisi limbah sagu 2 bulan (W₂) walaupun tidak nyata dengan lama dekomposisi 1 bulan (W₁) (Tabel 4). Hal ini dimungkinkan karena semakin lama dekomposisi sampai 2 bulan (Tabel 2) maka kandungan P limbah sagu semakin tinggi dibanding tanpa dekomposisi dan dekomposisi 1 bulan, sehingga ketersediaan P tanah juga meningkat.

Lama inkubasi 1 bulan setelah pemberian limbah sagu (W₂) tidak berbeda nyata dengan tanpa inkubasi (W₃), namun demikian tanpa inkubasi ketersediaan P lebih tinggi. Ketersediaan P tanah lebih tinggi tanpa inkubasi karena P limbah sagu belum dimanfaatkan oleh mikroorganisme tanah dalam proses inkubasi, sedangkan dengan inkubasi 1 bulan P limbah sagu sudah dimanfaatkan oleh mikroorganisme tanah dalam proses inkubasi sehingga ketersediaan P di dalam tanah menjadi lebih rendah.

5. Ketersediaan K (K-dd)

Hasil pengukuran ketersediaan K menunjukkan bahwa dosis limbah sagu berpengaruh nyata terhadap ketersediaan K tanah, sedangkan

lamanya dekomposisi dan inkubasi tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Pemberian limbah sagu dari 10 ton/ha hingga 30 ton/ha meningkatkan secara nyata ketersediaan K (Tabel 3). Kandungan K dalam limbah sagu cukup tinggi yaitu 1,7-2,2 % sehingga peningkatan dosis mampu meningkatkan ketersediaan K tanah.

6. Kalsium Tertukar (Ca-dd) dan Magnesium Tertukar (Mg-dd)

Pengaruh dosis dan lama dekomposisi limbah sagu tidak berpengaruh nyata terhadap Ca-dd dan Mg-dd tanah. Hal ini mungkin karena pemberian kapur sebagai pupuk dasar dengan kandungan kalsium dan magnesium yang tinggi diduga sebagai penyebab tidak nampaknya sumbangan kalsium dan magnesium dari limbah sagu. Selain itu karena tanah yang digunakan sebagai media tanam dalam penelitian ini adalah tanah gambut yang mempunyai KTK sangat tinggi sehingga kurang berpengaruh terhadap penambahan basa-basa dari limbah sagu. Hal ini berbeda dengan hasil penelitian Syakir (2005) yang menyatakan bahwa limbah sagu meningkatkan basa-basa tanah. Salah satu alasannya karena tanah yang digunakan pada penelitian Syakir (2005) adalah tanah mineral yang memiliki kapasitas sanggaan (KTK) yang rendah sehingga efek terhadap peningkatan ketersediaan basa-basa menjadi nyata.

7. Berat Kering Bagian Atas

Berat kering bagian atas tanaman diukur pada saat umur vegetatif maksimum yaitu pada umur 54 hari. Hasil pengukuran berat kering bagian atas tanaman menunjukkan bahwa perlakuan dosis

maupun lama dekomposisi limbah sagu menunjukkan pengaruh yang nyata, namun tidak ada interaksi antara keduanya. Pemberian limbah sagu pada dosis 20 ton/ha meningkatkan secara nyata berat kering bagian atas dibandingkan pada dosis 10 ton/ha. Namun demikian, peningkatan dosis limbah sagu menjadi 30 ton/ha cenderung menurunkan berat kering bagian atas walaupun tidak nyata (Tabel 5).

Waktu dekomposisi limbah sagu juga mempengaruhi berat kering bagian atas secara nyata. Limbah sagu yang didekomposisi 1 bulan (W1) meningkatkan berat kering jika dibandingkan dengan yang didekomposisi 2 bulan maupun yang tidak didekomposisi. Waktu dekomposisi 1 bulan yang disertai dengan masa inkubasi 1 bulan (total 2 bulan) nampaknya sudah cukup baik untuk menyediakan unsur hara yang diperlukan tanaman jagung. Waktu dekomposisi lebih lama (W2) cenderung menurunkan berat kering walaupun tidak nyata. Hal ini mungkin berkaitan dengan semakin rendahnya ketersediaan unsur hara di dalam tanah pada saat diperlukan tanaman dalam pertumbuhannya, karena dengan dekomposisi yang lama unsur hara sudah tersedia pada saat awal pertumbuhan dan ketersediaannya dapat berkurang karena hilang melalui penguapan maupun pencucian akibat penyiraman maupun curah hujan.

8. Berat Kering Biji

Hasil pengukuran berat kering biji menunjukkan bahwa perlakuan dosis maupun lama dekomposisi limbah sagu menunjukkan pengaruh yang nyata, serta ada interaksi antara keduanya. Pengaruh utama limbah sagu pada dosis 20 ton/ha meningkatkan secara nyata berat kering biji dibandingkan pada

Tabel 5. Pengaruh Dosis Dan Lama Dekomposisi Limbah Sagu Terhadap Berat Kering Bagian Atas Tanaman Jagung

Dosis Limbah Sagu (ton/ha)	Berat Kering Bagian Atas Tanaman (g/tanaman)
S ₁ (10)	92,42a
S ₂ (20)	103,18b
S ₃ (30)	101,96ab
BNJ 0,05	9,86
Waktu Dekomposisi Limbah Sagu, Lama Inkubasi	
W ₀ (0 bulan, 1 bulan)	97,78ab
W ₁ (1 bulan, 1 bulan)	109,98c
W ₂ (2 bulan, 1 bulan)	100,57bc
W ₃ (2 bulan, 0 bulan)	88,41a
BNJ 0,05	11,39

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom, tidak berbeda nyata pada taraf 5% BNJ

Tabel 6. Pengaruh Dosis Dan Lama Dekomposisi Limbah Sagu Terhadap Berat Kering Biji Jagung Per Tanaman

Dosis Limbah Sagu (ton/ha)	Berat Kering Biji (g/tanaman)				Pengaruh Utama S
	W ₀	W ₁	W ₂	W ₃	
S1 (10)	86,72 ab	62,76 a	98,61 b	80,92 ab	82,25 a
S2 (20)	96,69 b	94,22 b	94,66 b	84,48 ab	92,51 b
S3 (30)	102,30 b	91,03 b	74,71 ab	90,86 b	89,72ab
Pengaruh Utama W	95,24 b	82,67 a	89,33 ab	85,42 ab	88,16

BNJi: 26,50

BNJw=11,80

BNJs=9,25

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom, tidak berbeda nyata pada taraf 5% BNJ

dosis 10 ton/ha. Namun demikian, peningkatan dosis limbah sagu menjadi 30 ton/ha cenderung menurunkan berat kering biji walaupun tidak nyata (Tabel 6). Hal ini dimungkinkan karena pada dosis tersebut juga cenderung menurunkan berat kering bagian atas tanaman (Tabel 5), diduga semakin tinggi berat kering tanaman maka ketersediaan hara dalam membentuk biji akan semakin tinggi sehingga akan meningkatkan berat kering biji, demikian juga sebaliknya.

Pengaruh waktu dekomposisi limbah sagu terhadap berat kering biji juga nyata, namun tidak ada kecenderungan yang jelas. Dekomposisi limbah sagu 1 bulan (W1) menghasilkan produksi terendah, tanpa dekomposisi limbah sagu sebaliknya menghasilkan produksi tertinggi. Adanya interaksi antara dosis dengan waktu dekomposisi. Produksi yang lebih baik terjadi jika semakin singkat waktu dekomposisi limbah sagu tetapi dengan dosis yang lebih besar, demikian sebaliknya semakin rendah dosis limbah sagu dengan waktu dekomposisi semakin lama. Hal ini dimungkinkan karena dengan waktu dekomposisi yang semakin lama (W2) juga cenderung menurunkan berat kering tanaman, sehingga dengan berat kering yang menurun ketersediaan hara untuk membentuk biji juga menurun akibatnya berat kering biji juga menjadi rendah.

Waktu dekomposisi limbah sagu 1 bulan (W1) maka dosis 20 ton/ha merupakan dosis yang lebih baik dengan produksi 94-97 g/tanaman, sedangkan jika dosis limbah sagu 10 ton/ha, maka perlu dekomposisi limbah sagu hingga 2 bulan. Selain itu, jika waktu dekomposisi limbah sagu hingga 2 bulan, maka penambahan dosis limbah sagu lebih dari 10 ton/ha cenderung menurunkan berat kering biji walaupun tidak nyata.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pemberian limbah sagu secara nyata meningkatkan pH tanah dan ketersediaan kalium tanah, sedangkan lamanya dekomposisi limbah sagu

meningkatkan total nitrogen tanah, dan ketersediaan fosfor serta menurunkan ratio C/N tanah gambut. Dosis maupun lamanya dekomposisi limbah sagu tidak berpengaruh secara nyata terhadap ketersediaan kalsium maupun magnesium tanah. Limbah sagu dapat digunakan sebagai amelioran untuk meningkatkan produksi jagung. Produksi jagung 96-99 g/tanaman diperoleh dengan waktu dekomposisi limbah sagu hingga 1 bulan dikombinasikan dengan dosis 20 ton/ha, sedangkan jika waktu dekomposisi 2 bulan cukup dengan dosis 10 ton/ha. Pemberian limbah sagu 20 ton/ha sudah cukup untuk meningkatkan produktivitas tanah gambut untuk budidaya jagung. Waktu inkubasi sebelum tanam tidak diperlukan jika limbah sagu telah didekomposisi 2 bulan.

DAFTAR PUSTAKA

- Djoefrie, M.H.B., 1999. *Pemberdayaan Tanaman Sagu Sebagai Penghasil Bahan Pangan Alternatif dan Bahan Baku Agroindustri Yang Potensial Dalam Rangka Ketahanan Pangan Nasional. Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Ilmu Tanaman Perkebunan*. Institut Pertanian Bogor. 69 hal. Bogor.
- Flach, M. 1997. *Sago Palm, Metroxylon sago Roth*. International Plant Genetic Resources Institute. Rome, Italy.
- Jiraporncharoen. S., 1993. *The Use Of Chemical And Organik Fertilizer In Crop Production In Thailand*. FFTC. Ext. Bul. (370):1-10.
- Laksana, Y.K. 2000. *Pemanfaatan Limbah Ampas Sagu Untuk Budidaya Tanaman Sayuran*. Tesis. Pengelaan Sumber daya Alam dan Lingkungan. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Lian, S., 1993. *Use Of Chemical Fertilizer With Organic Matter in Rice Production*. Food and Fertilizer Tecnology Center Extention Bull. (315). Taipeh
- Ponnamperuma, F.N., 1984. *Straw as Source of Nutrients for Wetland Rice. in Organic Matter and Rice*. IRRI. Philipphines.
- Rasyad, S. 1992. *Kemungkinan Pemanfaatan Limbah Sagu*. Dalam Tim fakultas Pertanian Universitas Patimura (Eds). Prosiding Simposium Sagu Nasional. Unpati. Ambon.
- Rumawas, F., A. Astono, S.A. Aziz, and R.E. Ririhena. 1996. *Utilizing Sago Press Cake as Compost. in C. Jose and A. Rasyad (Eds.)*. Sixth International Sago Symposium. Pekanbaru 9-12 December 1996. 165-169.
- Salisbury, F.B.. and C.W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Terjemahan Lukman dan Sunaryono. ITB. Bandung.
- Syakir, M. 2005. *Potensi Limbah Sagu sebagai Amelioran dan Herbisida Nabati Pada Tanaman Lada Perdu*. Disertasi. Fakultas Pasca Sarjana, IPB. Bogor.
- Tim Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, 1992. *Laporan Penelitian Karakterisasi di Lahan Percobaan Ameliorasi di Lahan Gambut Kalimantan Barat*. Proyek Penelitian Sumber Daya Lahan. Pontianak.
- Tisdale, S dan W. Nelson, 1975. *Soil Fertility and Fertilizers*. Edisi Ketiga. MC. Millan Publishing Company, Inc. New York. 755p.

PENGARUH SLUDGE PALM OIL DAN JARAK TANAM JAJAR LEGOWO TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI JAGUNG HIBRIDA VARIETAS BISI-2

THE INFLUENCE OF SLUDGE PALM OIL AND ROW PLANTING DISTANCE OF JAJAR LEGOWO TO THE GROWTH AND PRODUCTION OF BISI-2 HYBRID CORN VARIETY

Emilia Farida Budihandayani dan Georgius

Staf Pengajar Program Studi Budidaya Tanaman Pangan Politeknik Tonggak Equator Pontianak

ABSTRACT

This purpose of this research was to know the influence of sludge palm oil and row planting distance of legowo or Jajar Legowo (without using inorganic fertilizer and other organic things) in increasing the growth and production of Bisi-2 hybrid corn variety. This research used a non factorial Randomized Block Design (RBD) with 10 treatments in which every treatment consists of four groups with 3 samples of plants. Level of treatment of the sludge palm oil usage was 0 ton/ha, 10 ton/ha, 20 ton/ha and 30 ton/ha. While the row planting distance of legowo was Jajar Legowo 2:1, 3:1 and 4:1. Observation was done to the growth variables which were plant height and number of leaves; the result variable which was finely dried weight of corn. The result of this research showed that the treatments did not give real influence to variable leaves amount. Meanwhile, the plants height variable gave real influence to controlling treatments but after being tested with BNJ test, it did not give real influence among the treatments. For the variable of dry weight corn shelled, the treatment showed real influence among them. The best treatment was E treatment by giving sludge palm oil 20 tons/hectare

and Jajar Legowo planting distance with 184,80 gr dry weight corn shelled.

Keywords : Sludge Palmo Oil, Jajar Legowo Planting Distance

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sludge palm oil dan jarak tanam jajar legowo (tanpa menggunakan pupuk anorganik dan organik lain) dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung hibrida varietas Bisi-2. Penelitian yang dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial yang terdiri dari 10 perlakuan dan setiap perlakuan terdiri dari empat kelompok dimana setiap unit perlakuan terdiri dari 3 sampel tanaman. Aras pemberian sludge palm oil terdiri 0 ton/ha, 10 ton/ha, 20 ton/ha dan 30 ton/ha. Sedangkan aras jarak tanam jajar legowo adalah jajar legowo 2:1, 3:1 dan 4:1. Pengamatan dilakukan terhadap variabel pertumbuhan yaitu tinggi tanaman dan jumlah daun; variabel hasil yaitu berat kering pipil jagung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun, memberikan perlakuan

nyata terhadap perlakuan kontrol tetapi setelah diuji dengan Uji BNJ tidak berpengaruh nyata di antara perlakuan, dan berat kering pipil memberi pengaruh nyata di antara perlakuan. Perlakuan yang terbaik adalah perlakuan E dengan pemberian sludge palm oil 20 ton/ha dan jarak tanam jajar legowo dengan rerata berat kering pipilnya 184,80 gram per tanaman.

Kata kunci : Sludge palm oil, Jarak Tanam Jajar Legowo

PENDAHULUAN

Produktivitas jagung di Kalimantan Barat masih rendah dibandingkan dengan produktivitas jagung di provinsi lain yaitu 37,38 kuintal/hektar. Penyebab rendahnya produktivitas jagung ini antara lain kemampuan ekonomi petani dalam menggunakan pupuk masih rendah karena petani tidak memupuk atau memberikan pupuk pada takaran sangat rendah dan penggunaan pupuk organik yang juga rendah sehingga tingkat kesuburan tanah yang semakin menurun. Sludge palm oil merupakan larutan buangan yang dihasilkan selama proses pemerasan dan ekstraksi minyak yang terdiri dari 4 – 5% padatan, 0,5 – 1% sisa minyak dan sebagian besar air yaitu sebesar 94%. Untuk setiap ton hasil minyak sawit dihasilkan sekitar 2–3 ton lumpur sawit (Hutagalung dan Jalaludin, 1982; Fauzi dkk., 2006) dan sebagai komponen terbesar dari bahan ini adalah air (95%), padatan (4-5%) dan minyak (0,5 – 1%) (Tim Penebar Swadaya, 1997:178). Sludge palm oil ketersediaannya cukup melimpah di Kalimantan Barat. Sistem tanam legowo umumnya dikenal pada pertanaman padi sawah dengan tujuan utama untuk meningkatkan hasil gabah per satuan luas lahan. Secara konvensional, para petani menanam padi mereka dalam jarak yang sama. Tanaman yang berada pada tepi/dekat pematang lebih subur daripada yang berada di tengah petak sawah. Metode Jajar-Legowo memanipulasi cara penanaman, yaitu seolah-olah ‘semua’ tanaman berada di tepi pematang. Jarak tanam jajar legowo juga dapat meningkatkan peningkatan indeks pertanaman (IP) jagung sehingga hasil panen dapat meningkat dan pengelolaan lahan menjadi lebih produktif. Penerapan sistem legowo pada tanaman jagung lebih diarahkan pada peningkatan penerimaan intensitas cahaya matahari pada daun dan diharapkan hasil asimilat meningkat sehingga pengisian biji dapat optimal; dan memudahkan pemeliharaan tanaman, terutama penyiangan gulma baik secara manual maupun dengan herbisida, pemupukan, serta pemberian air.

METODE PENELITIAN

Penelitian akan dilaksanakan di Lahan Praktikum Program Studi Budidaya Tanaman Pangan

Politeknik Tonggak Equator yang beralamat di Jalan Perdana Pontianak mulai tanggal 16 Juni 2014 sampai dengan 1 November 2014. Bahan penelitian yang digunakan adalah sludge palm oil (yang diambil dari kebun plasma petani di PT. Agro Nusa Investama yang beralamat di Kecamatan Pahauman Kabupaten Sanggau), dolomit, furadan, insektisida dan rodentisida. Sedangkan alat yang digunakan adalah solo pump, parang, hand tractor, cangkul, meteran, timbangan kasar, timbangan analitik, tali rafia, kamera dan alat tulis. Penelitian yang dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial yang terdiri dari 10 perlakuan dan setiap perlakuan terdiri 2 faktor yakni sludge palm oil dan jarak tanam jajar legowo, dan setiap faktor terdiri dari empat kelompok dimana setiap faktor perlakuan menggunakan 3 sampel tanaman. Aras penelitian yang diberikan sebagai berikut: K = 0 ton/hektar sludge palm oil dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm, A = 10 ton/ha sludge palm oil dengan jarak tanam jajar legowo 2:1, B = 10 ton/hektar sludge palm oil dengan jarak tanam jajar legowo 3:1, C = 10 ton/ha sludge palm oil dengan jarak tanam jajar legowo 4:1, D = 20 ton/ha sludge palm oil dengan jarak tanam jajar legowo 2:1, E = 20 ton/ha sludge palm oil dengan jarak tanam jajar legowo 3:1, F = 20 ton/ha sludge palm oil dengan jarak tanam jajar legowo 4:1, G = 30 ton/hektar sludge palm oil dengan jarak tanam jajar legowo 2:1, H = 30 ton/ha sludge palm oil dengan jarak tanam jajar legowo 3:1, I = 30 ton/ha sludge palm oil dengan jarak tanam jajar legowo 4:1. Pengamatan dilakukan terhadap variabel pertumbuhan yaitu tinggi tanaman dan jumlah daun; variabel hasil yaitu berat kering pipil jagung serta variabel faktor lingkungan sebagai variabel pendukung yaitu rerata suhu harian, pH tanah dan pengendalian hama dan penyakit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tinggi Tanaman Jagung

Data perhitungan rata-rata tinggi tanaman jagung hibrida varietas Bisi-2 dapat dilihat pada Tabel 1.

Data rerata tinggi tanaman jagung varietas Bisi-2 pada Tabel 1 menunjukkan rerata yang paling tinggi ada pada perlakuan G yaitu 234,84 cm, sedangkan rerata terendah terdapat pada perlakuan K yaitu 184,50 cm.

Pada taraf Uji BNJ 5% di Tabel 2 terlihat bahwa tidak ada perlakuan yang memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman jagung varietas Bisi-2. Sehingga perlakuan pemberian sludge palm oil dan jarak tanam jajar legowo tidak memberikan perbedaan nyata diantara perlakuan, tetapi perlakuan ini memberikan pengaruh yang nyata dan sangat nyata terhadap perlakuan kontrol. Pemberian sludge palm oil

Tabel 1. Data Rata Tinggi Tanaman Jagung Hibrida Varietas Bisi-2 dengan Pemberian *Sludge palm oil* dan Jarak Tanam Jajar legowo (cm)

Perlakuan	Kelompok				Total	Rerata
	K1	K2	K3	K4		
K	187.33	185	188.67	189.00	750.00	187.50
A	209.33	210	205.00	211.33	835.66	208.92
B	194.67	218.67	230.33	199.33	843.00	210.75
C	189.00	208.33	207.33	229.33	833.99	208.50
D	200.25	206.33	225.00	219.67	851.25	212.81
E	204.9	203.00	233.33	238.33	879.56	219.89
F	205.33	225.33	200.33	222.67	853.66	213.42
G	230.33	240.67	235.68	232.67	939.35	234.84
H	230.67	230.33	232.00	223.00	916.00	229.00
I	208.33	193.00	224.00	228.00	853.33	213.33
Total	2,060.14	2,120.66	2,181.67	2,193.33	8,555.80	213.90

Sumber : Analisis Data, 2014

Tabel 2. Uji BNP 5% pengaruh *sludge palm oil* dan jarak tanam jajar legowo terhadap tinggi tanaman jagung varietas Bisi-2

Perlakuan	Rerata
B	210.75 ^a
D	212.81 ^a
I	213.33 ^a
F	213.42 ^a
E	219.89 ^a
H	229.00 ^a
G	234.84 ^a

$$d_{0,05} = 26,15857$$

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom tidak berbeda nyata pada taraf Uji BNP 5%.

dan jarak tanam jajar legowo tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, hal ini dikarenakan nilai rata-rata antar perlakuan tidak terlalu jauh perbedaannya, dan tinggi rerata semua perlakuan adalah 213,90 cm telah melebihi deskripsi tinggi rerata tanaman jagung varietas Bisi-2 adalah 210,86 cm (Aqil Muhamad,dkk, 2012:75).

Sludge palm oil secara tidak langsung dapat mempengaruhi kesuburan tanah, karena bersama

dengan mineral tanah bahan humus sludge palm oil berpengaruh pada sejumlah aktivitas kimia tanah. Bahan humus yang telah mengalami pelapukan dan degradasi secara kimia, fisik, dan biologi akan terurai menjadi asam fulfat yang lebih berperan dalam kesuburan tanah. Dalam keadaan anaerob perombakan bahan organik berasal dari humus akan melalui beberapa tahap sesuai dengan proses mikrobiologi yang akan menghasilkan asam asetat, dilanjutkan dengan asam butirat, dan akhirnya asam propionat. Humus sesuai untuk digunakan sebagai pupuk atau sebagai bahan pengisi untuk memperbaiki struktur tanah (Jenny dan Suwadji, 199:345).

2. Jumlah Daun

Data perhitungan rata-rata jumlah daun dapat dilihat pada Tabel 3, nilai yang paling tinggi terdapat pada perlakuan B dan I yaitu 13,92 helai, sedangkan nilai terendah yaitu pada perlakuan D yaitu 12,75 helai. Pemberian sludge palm oil dan jarak tanam jajar legowo dari uji sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, hal ini disebabkan karena nilai rata-rata jumlah daun antar perlakuan tidak terlalu jauh perbedaannya.

Walaupun dari hasil sidik ragam tidak berpengaruh nyata, tetapi sludge palm oil dan jarak tanam jajar legowo yang diberikan banyak membantu dalam penyerapan unsur hara yang dapat memacu pertumbuhan daun tanaman jagung.

Tabel 3. Data Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Jagung Hibrida Varietas Bisi-2 dengan Pemberian *Sludge palm oil* dan Jarak Tanam Jajar legowo (helai)

Perlakuan	Jumlah daun (helai)				Total	Rerata
	K1	K2	K3	K4		
K	14.33	13.67	13.00	13.67	54.67	13.67
A	13.67	13.33	13.00	13.33	53.33	13.33
B	13.67	13.67	14.67	13.67	55.68	13.92
C	13.67	13.00	13.33	14.33	54.33	13.58
D	12.33	13.00	12.33	13.33	50.99	12.75
E	13.33	12.33	13.67	14.00	53.33	13.33
F	13.00	13.67	12.00	13.33	52.00	13.00
G	13.67	13.67	13.33	14.33	55.00	13.75
H	13.33	14.67	14.00	13.00	55.00	13.75
I	13.33	12.67	14.67	15.00	55.67	13.92
Total	134.33	133.68	134	137.99	540.00	13,50

Tabel 4. Data Rata-rata Berat Kering Pipil Jagung Hibrida Varietas Bisi-2 dengan Pemberian *sludge palm oil* dan Jarak Tanam Jajar Legowo (g)

Perlakuan	Berat Kering Pipil (g)				Total	Rerata
	K1	K2	K3	K4		
K	87.90	96.99	59.65	98.97	343.51	85.88
A	100.73	112.93	115.75	100.87	430.28	107.57
B	150.0	152.10	150.35	151.05	603.50	150.88
C	132.17	133.45	130.91	133.45	529.98	132.50
D	142.15	143.25	140.75	143.17	569.32	142.33
E	180.75	182.35	185.75	190.35	739.20	184.80
F	170.35	173.50	175.00	174.17	693.02	173.26
G	160.35	162.5	160.75	163.00	46.60	161.65
H	175.05	173.25	170.00	171.00	689.30	172.33
I	145.00	146.35	144.95	147.37	583.67	145.92
Total	1,444.4500	1,476.6700	1,433.8600	1,473.4000	5,828.3800	145.7095

Sumber : Analisis Data, 2014

3. Berat Kering Pipil Jagung

Data perhitungan rata-rata tinggi tanaman jagung hibrida varietas Bisi-2 dapat dilihat pada Tabel 4. Produksi jagung dapat dihitung dengan mengambil parameter berat kering pipil (g). Tabel 4 menunjukkan bahwa berat kering pipil tertinggi terdapat pada perlakuan E yaitu 184.80 g/tanaman dan berat kering pipil terendah pada perlakuan K yaitu 85.88 g/tanaman.

Analisis sidik ragam yang telah dilakukan menunjukkan bahwa terdapat perlakuan yang

menonjol di antar perlakuan yang ada dan untuk melihat perlakuan mana yang menonjol di antara perlakuan tersebut maka dilakukan uji BNJ 5%.

Tabel 5 menunjukkan hasil uji BNJ pada taraf 5% terlihat bahwa perlakuan E merupakan perlakuan yang menonjol di antara perlakuan yang lain karena memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap berat kering pipil jagung hibrida varietas Bisi-2 terhadap perlakuan A,C,D,I,B,G tetapi tidak berpengaruh terhadap perlakuan H dan F.

Tabel 5. Uji BNJ 5% pengaruh *sludge palm oil* dan jarak tanam jajar legowo terhadap berat pipil kering jagung varietas Bisi-2

Perlakuan	Rerata
A	105,57 ^a
C	132,5 ^b
D	142,33 ^b
I	145,92 ^b
B	150,88 ^c
G	161,65 ^c
H	172,33 ^d
F	173,26 ^d
E	184,80 ^d

$d_{0,05} = 15,3447$

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom tidak berbeda nyata pada taraf Uji BNJ 5%.

Perlakuan E (20 ton/hektar sludge palm oil dengan jarak tanam jajar legowo 3:1) memberikan berat kering pipil jagung hibrida varietas Bisi-2 yang tertinggi, hal ini disebabkan jarak tanam 3:1 dapat meningkatkan penerimaan intensitas cahaya matahari pada daun dan hasil asimilat meningkat sehingga pengisian biji dapat optimal lebih baik dibandingkan dengan jarak tanam kontrol, 2:1 dan 4:1, selain itu pemberian sludge palm oil Sludge dapat mempengaruhi kesuburan tanah, karena bersama dengan mineral tanah (lempung) bahan humus sludge berpengaruh pada sejumlah aktivitas kimia tanah. Bahan humus setelah mengalami pelapukan terdiri atas asam humus dan asam fulfat (fulvic acid) (Tan K.H, 1991). Asam fulfat berasal dari sludge yang telah mengalami pelapukan dan degradasi secara kimia, fisik, dan biologi akan terurai menjadi asam fulfat yang lebih berperan dalam kesuburan tanah. Beberapa hasil analisis (Jenny dkk., 1997) menunjukkan sludge kelapa sawit mengandung bahan organik (85%), protein (5-18%), lemak (0,3%) dan mineral lainnya, sebagian besar terdapat dalam bentuk koloid yang halus (45 mesh), sehingga sludge dapat dijadikan sebagai bahan organik yang dapat menyuburkan tanah.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Perlakuan G memberikan tinggi tanaman yang paling tinggi dibandingkan perlakuan lainnya yaitu 234.84 cm.

2. Perlakuan yang diberikan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun jagung hibrida varietas Bisi-2
3. Parameter berat kering pipil jagung hibrida varietas Bisi-2 menunjukkan bahwa perlakuan E memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap perlakuan A,C,D,I,B,G tetapi tidak berpengaruh terhadap perlakuan H dan F

B. Saran

Perlakuan E yaitu pemberian 20 ton/ha sludge palm oil dan jarak tanam jajar legowo 3:1 disarankan dapat digunakan dalam budidaya jagung hibrida varietas Bisi-2.

DAFTAR PUSTAKA

- Aqil Muhammad., Constance Rapar, Zubachtirodin. 2012. Deskripsi Varietas Unggul Jagung. Edisi Ke Tujuh. Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pertanian Kementerian Pertanian ISBN:979-8940-08-3.
- BPS Nusa Tenggara Barat. 2012. Studi Perbandingan Ubinan di Sekolah Lapang Pengelolaan Tanaman Terpadu di Gerung-Lombok Barant dan Puyung – Lombok Tengah.
- Farida Emilia. 2009. Pengaruh Campuran POME (Palm Oil Mill Effluent) pada Macam Media Tumbuh terhadap Pertumbuhan Planlet Jati (*Tectona grandis*) Di Pembibitan. Politeknik Tonggak Equator. Pontianak.
- Feldbesk Jr., G.T., 1965. Struktur Chemistry of Soil Humic Substnaces. *Advan. Agronomy*, 320-328.
- Hutagalung dan Jalaluddin. 1982. Feed for Farm Animal from the Oil Palm. Serdang, Malaysia.
- Jenny M. U. Harsojo dan Andini, L.S.1998. Pemanfaatan Llimbah Kelapa Sawit (Sludge) Iradiasi untuk Pakan Tambah Ikan Nila Gift (*Oreochromis niloticus*). Seminar Nasional Tahunan IV Persada Bogor, IPB Bogor
- Jenny.. O. dan E . Suwadji. 1999. Pemanfaatan Limbah Minyak Sawit (Sludge) sebagai Pupuk Tanaman dan Media Jamur Kayu. Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, Batan. Risalah Penelitian Ilmiah. Penelitian dan Pengembangan Aplikasi Isotop dan Radiasi

- Maspary. 2011. Cara Meningkatkan Produksi Tanaman Padi dengan Sistem Tanam Jajar Legowo. Akses tanggal 27 Mei 2012. <http://www.gerbangpertanian.com/2011/02/cara-meningkatkan-produksi-tanaman-padi.html>
- Mathius, I.W. 2003. Perkebunan kelapa sawit dapat menjadi basis pengembangan sapi potong. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, Vol.25, No.5 : 1 – 4.
- Suhadi, S., Nastiti, S.I., dan Tajuddin, B. 1988. Biokonversi : Pemanfaatan Limbah Industri Pertanian. Pusat Antar Universitas, IPB, Bogor.
- Syafruddin, Faesal, dan M. Akil. 2007. Pengelolaan Hara pada Tanaman Jagung Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan
- Tan, K.H., Dasar-dasar Kimia Tanah. Gajah Mada Univ. Press (1991) 46-68.
- Tobing, P.L., Loebis, B., Tambunan, J. 1983. Pengendalian Air Limbah Pabrik Kelapa sawit secara Biologi. *Buletin Balai Penelitian Perkebunan Medan*, Vol. 14 (2), 59-69.
- Usman, T., Syahrul, M., Agus. K., and Winda, R., 2009, Direct Transesterification of Palm Kernel with Methanol by Using Empty Palm Bunch Ash Catalyst, *The First International Seminar on Science and Technology*, Yogyakarta, (January 24, 2009).
- Utomo, N.U. 2001. Potential of Oil Palm Solid Wastes as Local Feed Resource for Cattle in Central Kalimantan, Indonesia. MSc. Thesis, Wageningen University, The Netherlands.
- Zubachtirodin, M.S. Pabbage, dan Subandi. 2007. Wilayah Produksi dan Potensi Pengembangan Jagung. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Departemen Pertanian.



Agripura Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura , Jl. A. Yani, Pontianak
Telp. /Fax (0561)740191, Hp. 08152209105 e-mail : hidayatuntan@yahoo.com

FORMULIR BERLANGGANAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :

Lembaga/Perguruan Tinggi :

Alamat :

Nomor Telepon :

Nomor Fax :

E-mail :

Mengajukan permohonan berlangganan Agripura mulai Vol.No..... s.d.

Vol.No. uang langganan sebesar (Rp. 60.000,00 untuk 1 tahun 2 nomor atau Rp. 110.000,00 untuk 2 tahun 4 nomor) kami kirimkan melalui rekening atas nama Hidayat dengan nomor : 0075853338 BNI Cabang Untan atau datang sendiri ke alamat redaksi.

Krimkan formulir berlangganan ini berikut bukti setoran/kiriman uang berlangganan ke alamat redaksi.





Agripura Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura , Jl. A. Yani, Pontianak
Telp. /Fax (0561)740191, Hp. 08152209105 e-mail : hidayatuntan@yahoo.com

LEMBAR PENYERAHAN NASKAH/ARTIKEL

Judul Naskah :
.....
.....

Jenis Naskah : 1. Hasil Penelitian/Studi Pustaka
2. Kajian buku (*book review*)
3. Ulasan Ilmiah (*note*)

Nama Penulis :

Kantor/Lembaga/PT :

Nama :

Alamat :

No. Telp. :

No. Fax :

E-mail :

Dengan ini saya menyatakan bahwa naskah tersebut belum pernah dan tidak akan diterbitkan di jurnal atau media publikasi yang lain.

.....

Yang menyatakan,

(.....)

No. Naskah	Tgl. diterima naskah	Penerima (Paraf dan Nama)

