

Agrisains

Jurnal Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Hasnur

Volume

02

No. 2, Edisi

November 2016

KOMPONEN HASIL GENERASI M₁ LIMA VARIETAS PADI LOKAL PASANG SURUT KALIMANTAN SELATAN YANG DIRADIASI DENGAN SINAR GAMMA

Hikma Ellya ,Raihani Wahdah, dan Bakti Nur Ismuhajarah

ISOLASI DAN KARAKTERISASI MIKROORGANISME PENYEBAB PENYAKIT PADA TANAMAN CABAI (*Capsicum annum*)

Eko Kusumawati, Junita Susilaning Putri, Gusti Mahmudah, Lonita, Muhammad Reza Fahlevi, dan Paradisha Rinanda

KANDUNGAN C-ORGANIK, N-TOTAL, PHOSPOR, DAN KALIUM TANAH AKIBAT PERLAKUAN PUJUK ORGANIK PADA LAHAN SUB OPTIMAL PERKEBUNAN KELAPA SAWIT

Siska Fitriyanti

KONDISI EKSPAN DAUN KARET (*Hevea brasiliensis*) TERHADAP PERLAKUAN STERILISASI DALAM KULTUR *IN-VITRO*

Mila Lukmana dan Linda Rahmawati

TINGKAT PENGGUNAAN TRICHODERMA SP DALAM FERMENTASI PELEPAH SAWIT TERHADAP KANDUNGAN LIGNIN, ADF, DAN NDF PADA LAMA PENYIMPANAN YANG BERBEDA

Muhammad Syarif Djaya, Siti Dharmawati, dan Andi Nursalam AS

APLIKASI *WATER MANAGEMENT* LAHAN RAWA DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT PT BARITO PUTRA PLANTATION

Herry Iswahyudi dan Putri Mei Windiyastuti

KOMPONEN HASIL GENERASI M₁ LIMA VARIETAS PADI LOKAL PASANG SURUT KALIMANTAN SELATAN YANG DIRADIASI DENGAN SINAR GAMMA

Hikma Ellya^{1,2}, Raihani Wahdah², Bakti Nur Ismuhajroh²

¹⁾ Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Hasnur

²⁾ Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat

e-mail : hikmapolihasnur@gmail.com

ABSTRACT

Cultivating local rice varieties is still a primary option for farmer in South Kalimantan. This research was conducted in the Sungai Rangas Village of Martapura West District, Banjar regency, South Kalimantan. This research was laid out based on Split-Plot design with 2 replications. The main plots were five local rice varieties : V1(Siam harli), V2 (Siam unus), V3 (Kuatek), V4 (Siam sebelas), and V5 (Siam gumpal). The dosages of irradiated gamma irradiation : D1 (10 Krad), D2 (20 Krad), D3 (30 Krad) and D0 (without irradiation) were the subplots. Results showed that the dosage of gamma radiation did not significantly affect yield components variable, while local rice varieties significantly affect the time of harvest. Varieties Harley (157.22 days) had the most early harvest time, whereas varieties Datu (168.93 days) had the longest harvest time.

Keywords : gamma, rice varieties, yield components

PENDAHULUAN

Budidaya varietas padi lokal masih menjadi pilihan utama para petani di Kalimantan Selatan. Varietas padi lokal bersifat adaptif dengan lingkungan Kalimantan Selatan yang didominasi oleh lahan rawa dan mempunyai sifat “pera” yang disukai masyarakat Kalimantan Selatan pada umumnya. Keunggulan tersebut menjadikan harga jual varietas padi lokal lebih tinggi dibandingkan dengan varietas padi unggul. Meskipun demikian varietas padi lokal Kalimantan Selatan mempunyai kekurangan yaitu memiliki umur panen lebih panjang dan produktivitas relatif lebih rendah dibandingkan dengan varietas padi unggul. Produksi rata-rata varietas padi unggul 2,3 t.ha⁻¹ dengan kisaran 2 – 2,5 t.ha⁻¹ dan varietas padi lokal rata-rata 1,8 t.ha⁻¹ dengan kisaran

1,5 – 2,4 t.ha⁻¹ (Noor, Rina dan Ginayuwati, 2007).

Kelemahan varietas padi lokal tersebut dapat melahirkan peluang berupa pengembangan teknologi alternatif yang diarahkan pada pengembangan varietas lokal yang dapat beradaptasi pada lingkungan produksi yang buruk dengan produktivitas yang tinggi dan umur panen yang pendek. Pengembangan varietas padi lokal dilakukan dengan seleksi keragaman populasi. Varietas padi lokal memiliki keragaman populasi yang rendah, sehingga untuk melakukan seleksi diperlukan metode untuk meningkatkan keragaman populasi yang telah ada. Menurut Soeranto (2003) peningkatan keragaman populasi dapat dilakukan salah satunya melalui induksi mutasi secara fisik dengan radiasi sinar gamma.

Penelitian ini pada dasarnya belum menjamin bahwa jika komponen hasil generasi M_1 lima varietas padi (*Oryza sativa* L.) lokal pasang surut Kalimantan Selatan yang dimutasi dengan sinar gamma terjadi perubahan atau perbedaan nyata yang disebabkan oleh faktor genetik. Sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan pada generasi M_2 untuk mengetahui bahwa perubahan tersebut kemungkinan besar berasal dari faktor genetik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon komponen hasil generasi M_1 lima varietas padi lokal pasang surut Kalimantan Selatan yang dimutasi dengan sinar gamma.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman padi lokal pada petak pertanaman. Dengan ukuran petak 9 x 10 m berupa hasil panen penelitian yang telah dilaksanakan berdasarkan Rancangan Petak terbagi (Split Plot Design) dalam pola Rancangan Acak Kelompok.

Alat yang digunakan berupa gunting, amplop kertas, label, neraca analitik, *hand counter*, kamera foto, alat tulis menulis.

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sungai Rangsang Kecamatan Martapura Barat, Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan lebih kurang 5 bulan terhitung dari bulan Agustus sampai dengan bulan Desember 2010.

Penelitian ini menggunakan petak pertanaman penelitian yang telah dilaksanakan berdasarkan Rancangan Petak terbagi dalam pola Rancangan Acak Kelompok. Pada sub petak dosis mutasi sinar gamma (D) dan pada petak utama ditempatkan kultivar padi lokal (V). Kegiatan berupa penyinaran benih padi dengan sinar gamma pada instansi BATAN hingga pelaksanaan

penanaman, pengamatan masa vegetatif tanaman di lapangan, serta data-data lain sebelum masa panen yang diperlukan dalam proses seleksi generasi M_1 ini telah dilaksanakan pada penelitian sebelumnya. Sehingga untuk penelitian ini, hanya dilakukan pengumpulan data berupa komponen hasil panen.

Varietas padi lokal terdiri dari 5 taraf (V), yaitu :

v_1 = Siam Harli

v_2 = Siam Unus

v_3 = Kuatek

v_4 = Siam Sebelas

v_5 = Siam Gumpal

Dosis mutasi sinar gamma terdiri atas 4 taraf (D), yaitu :

d_0 = 0 Krad (tanpa perlakuan)

d_1 = 10 Krad

d_2 = 20 Krad

d = 30 Krad

Dengan demikian diperoleh 20 perlakuan, dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 2 kali sehingga diperoleh 40 satuan percobaan.

Peubah yang diamati meliputi umur panen, jumlah anakan keseluruhan, dan jumlah anakan produktif per rumpun.

Pelaksanaan Penelitian

Pra penelitian

Kegiatan yang dilakukan sebelum dilaksanakan penelitian meliputi penyinaran sinar gamma yang dilaksanakan di instansi BATAN, persemaian, penanaman, dan pemeliharaan tanaman padi.

Pelaksanaan penelitian

Pemanenan. Pemanenan dilakukan setelah tanaman mencapai fase pemasakan, di mana bulir padi pada rumpun 90% sudah menguning dan daun bendera juga telah menua. Pemanenan dilakukan terhadap semua rumpun tanaman pada setiap petak

perlakuan. Untuk tanaman contoh yang diambil berjumlah 50 tanaman/petak yang pemanenannya dilakukan pada tanaman yang mempunyai umur panen lebih pendek. Penghitungan jumlah anakan keseluruhan dan anakan produktif dilakukan sebelum menuai malai padi.

Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis mutasi komponen hasil lima varietas padi lokal pasang surut Kalimantan Selatan, maka dilakukan analisis ragam pada setiap peubah yang diamati dengan menggunakan uji F pada taraf 5 % dan 1 %. Apabila uji F menunjukkan pengaruh nyata dan sangat nyata, pengujian dilanjutkan dengan uji beda nilai tengah menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf uji 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Umur Panen

Uji beda nilai tengah pengaruh berbagai varietas padi lokal terhadap umur panen disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji beda nilai tengah pengaruh berbagai varietas padi lokal terhadap umur panen (hari)

Varietas (v)	Umur Panen (Hari)
v1 (Harli)	157,22 a
v2 (Siam unus)	157,48 a
v3 (Kwatek)	163,12 ab
v4 (Siam sebelas)	166,66 b
v5 (Gumpal)	168,93 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf nyata 5%.

Hasil Uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa umur panen

tanaman paling genjah pada v1 (157,22 hari) namun tidak berbeda nyata dengan v2 dan v3. Sementara umur panen paling panjang adalah pada v5 (168,93 hari), namun tidak berbeda nyata dengan v4 dan v3 (Tabel 1).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai varietas padi lokal berpengaruh nyata terhadap umur panen, sedangkan perlakuan dosis radiasi terhadap umur panen tidak berbeda nyata. Di mana umur panen paling genjah terdapat pada v1 yaitu varietas Harli (157,22 hari), sedangkan umur panen paling panjang adalah v5 yaitu varietas Datu (168,93 hari).

Umumnya varietas padi lokal berumur panjang yaitu sekitar 120-170 hari setelah tanam sehingga penanaman hanya dapat dilakukan setahun sekali (Noor, 2007). Hasil penelitian menunjukkan bahwa umur panen tanaman tiap varietas berkisar 157 – 170 hari. Hal ini menunjukkan bahwa kelima varietas padi lokal pasang surut Kalimantan Selatan termasuk padi yang berumur panjang.

Terdapat beberapa varietas padi lokal di Kalimantan Selatan antara lain, varietas Gumpal, Siam Unus, Harli, Siam Sebelas, Kuatek, Siam Datu dan Siam Unus Kuning. Semua varietas lokal ini perlu dipertahankan dan dilestarikan sebagai kekayaan, aset plasma nutfah daerah, sumber keragaman genetik dan sebagai bahan induk tetua persilangan dalam program perbaikan varietas (Distan, 2006). Plasma nutfah (*germ plasm*) adalah suatu substansi sebagai sumber sifat keturunan yang terdapat dalam setiap kelompok organisme. Substansi ini berpotensi untuk dikembangkan atau dirakit guna menciptakan kultivar-kultivar baru melalui pemuliaan tanaman. Jadi dalam tubuh masing-masing individu yang menyusun populasi merupakan plasma nutfah,

sehingga substansi yang mengatur perilaku kehidupannya secara turun temurun mempunyai sifat yang membedakannya dari populasi lain (Sastrapradja dan Rifai, 1989). Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan umur panen masing-masing varietas memiliki perbedaan sistem genetika yang mengendalikan sifat dan ciri khas pada setiap varietas.

Pemberian radiasi sinar gamma pada kelima varietas padi lokal pasang surut menghasilkan generasi M_1 yang belum menunjukkan adanya respon terhadap umur panen. Menurut Handayani (2006) berbagai faktor dapat mempengaruhi keberhasilan penggunaan radiasi pada tanaman, antara lain genotipe, bagian tanaman yang digunakan, stadia perkembangan sel tanaman, jumlah kromosom, umur jaringan, oksigen, temperatur dan dosis radiasi. Sehingga ada kemungkinan beberapa pengaruh faktor lain seperti ketahanan atau kekebalan tanaman itu sendiri terhadap pemberian sinar gamma sehingga radiasi tidak mampu merusak umur panen tanaman tersebut. Jadi, dosis radiasi sinar gamma yang diberikan kepada lima varietas padi lokal pasang surut tersebut belum mampu mengakibatkan perubahan mutasi terhadap komponen hasil tanaman padi berupa umur panen.

Jumlah Anakan Keseluruhan dan Jumlah Anakan Produktif per Rumpun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai varietas padi lokal dan dosis radiasi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan keseluruhan dan jumlah anakan produktif per rumpun. Sehingga tidak dilakukan uji lanjutan pada kedua variabel tersebut.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai varietas padi

lokal dan dosis radiasi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan keseluruhan dan jumlah anakan produktif per rumpun. Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas dosis radiasi belum mampu merubah jumlah anakan dan jumlah anakan produktif pada generasi M_1 ini.

Keberhasilan upaya radiasi untuk meningkatkan keragaman populasi sangat ditentukan oleh radiosensitivitas genotipe tanaman yang dradiasi. Tingkat sensitivitas tanaman sangat bervariasi pada setiap jenis tanaman dan genotipe (Banerji dan Datta, 1992). Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat radiosensitivitas suatu tanaman terhadap radiasi. Secara fisik, bentuk morfologi bahan tanaman dapat mempengaruhi ketahanan fisik sel saat menerima radiasi sinar gamma. Selain itu juga faktor biologis seperti genetik dan juga faktor lingkungan seperti oksigen, kadar air dan suhu. Menurut Ismachin (1994), suatu sel mempunyai kepekaan yang berbeda terhadap mutagen. Bila radiasi atau ionisasi terjadi pada bagian sel yang peka, maka sel itu akan rusak atau mati. Sebaliknya bila sel yang terkena adalah bagian yang tidak peka, maka sel itu tidak akan rusak. Tidak adanya pengaruh nyata dari pemberian dosis radiasi sinar gamma terhadap jumlah anakan keseluruhan dan jumlah anakan produktif per rumpun diduga bahwa radiasi sinar gamma yang dilakukan mengenai bagian sel tanaman yang tidak peka, sehingga efektivitas radiasi pada generasi M_1 pada komponen hasil jumlah anakan dan jumlah anakan produktif tidak mengalami perubahan yang signifikan dari tetuanya.

Saat penelitian berlangsung, terjadi serangan penyakit 'tungro' yang mengakibatkan beberapa petak pertanaman mengalami kerusakan yang cukup serius. Kendala di lapangan

tersebut dapat mengakibatkan pengaruh perlakuan dosis radiasi tidak mampu berekspresi maksimal. Menurut Nasir (2003) generasi M₁ harus mendapat perhatian yang serius terhadap pengendalian gulma, serangga, atau penyakit, karena tujuannya adalah mentransfer sebanyak mungkin mutasi ke generasi M₂ di mana seleksi terhadap fenotipe yang diinginkan akan dilakukan. Dengan adanya cekaman lingkungan yang fatal di lapangan dapat menyebabkan tidak efektifnya mutagen pada generasi M₁. Seharusnya kondisi pertanaman di lapangan dikelola dengan baik agar faktor selain perlakuan tidak mempengaruhi hasil dan komponen hasil penelitian.

KESIMPULAN

1. Perlakuan berbagai varietas padi lokal berpengaruh nyata terhadap umur panen.
2. Dosis radiasi sinar gamma tidak berpengaruh nyata terhadap umur panen, jumlah anakan, dan jumlah anakan produktif per rumpun.

DAFTAR PUSTAKA

- Banerji, B.K., dan Datta, S.K. 1992. *Gamma Ray Induced Flower Shape Mutation in Chrysanthemum cv 'Java'*. Biology.
- Distan, 2006. *Beras Siam Mutiara Solusi Bagi Diabetes* <http://distan.kalselprov.go.id/> [01 Februari 2010].
- Handayani, W. 2006. Keragaman Genetik Mawar Mini Dengan Irradiasi Sinar Gamma. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 28 (4) : 17 – 18.
- Ismachin, M. 1994. *Masalah dan Prospek Pemuliaan dengan Teknik Mutasi* Prosiding Simposium Pemuliaan Tanaman II. Perhimpunan Pemuliaan Tanaman Indonesia. Komisariat Jatim.
- Nasir, M. 2003. *Bioteknologi Molekuler. Teknik Rekayasa Genetik Tanaman*. PT. Citra Aditya bakti. Bandung.
- Noor, M. 2007. *Rawa Lebak. Ekologi, Pemanfaatan, dan Pengembangannya*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Noor, M, Y. Rina dan Noorginayuwati. 2007. *Persepsi Petani tentang Lahan Gambut dan Pengelolaannya*. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Banjarbaru.
- Sastrapradja, S.T., dan M.A. Rifai. 1989. *Mengenal Sumber Pangan Nabati dan Plasma Nutfahnya*. Puslitbang Bioteknologi-LIPI. Bogor.
- Soeranto, H. 2003. *Peran iptek nuklir dalam pemuliaan tanaman untuk mendukung industri pertanian*. Puslitbang teknologi isotop dan radiasi, badan tenaga nuklir nasional (BATAN). Jakarta.

**ISOLASI DAN KARAKTERISASI MIKROORGANISME PENYEBAB
PENYAKIT PADA TANAMAN CABAI (*Capsicum annuum*)**

**Eko Kusumawati¹, Junita Susilaning Putri¹, Gusti Mahmudah¹, Lonita¹,
Muhammad Reza Fahlevi¹, dan Paradisha Rinanda¹**

¹Jurusan Biologi FMIPA Universitas Mulawarman
e-mail : eko.kusumawati11@gmail.com

ABSTRACT

*Research on the isolation and characterization of microorganisms that cause disease in pepper (*Capsicum annuum*) aims to obtain single isolates of bacteria and fungi as well as knowing the character of the isolates. Isolation is done by planting plant parts (stems, leaves and fruit) were disease into a Petri dish that already contains solid media NA and PDA, and then carried out the manufacture of pure cultures. Pure cultures of bacteria is made by scraping bacteria on solid media NA, whereas pure cultures of fungi carried by planting fungi on sterile Petri dishes containing PDA medium was solid. Bacteria were characterized by Gram staining, whereas fungi were characterized using methods square block. The results obtained after the isolation and characterization is contained one strain of bacteria to the character of colonies are white, round, edged flat, slick surface, the Gram stain gram-positive cell lines cocci and there is a fungi that once characterized and identified as *Fusarium* sp.*

Key words: *Capsicum annuum*, Isolasi, Karakterisasi, NA, PDA

PENDAHULUAN

Di negara agraris seperti Indonesia, pertanian mempunyai kontribusi penting baik terhadap perekonomian maupun terhadap pemenuhan kebutuhan pokok masyarakat, apalagi dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk yang berarti bahwa kebutuhan akan pangan juga semakin meningkat. Selain itu, ada peran tambahan dari sektor pertanian yaitu peningkatan kesejahteraan masyarakat yang sebagian besar sekarang berada di bawah garis kemiskinan. Sebagian besar penduduknya hidup dari hasil bercocok tanam atau bertani, sehingga pertanian merupakan sektor yang memegang peranan penting dalam kesejahteraan kehidupan penduduk Indonesia (Diana, 1992).

Tanaman cabai (*Capsicum annuum*) merupakan tanaman sayuran yang berbentuk perdu tergolong ke dalam suku *Solonaceae* (Setiadi, 2000). Berdasarkan asal usulnya cabai berasal dari Peru. Ada yang menyebutkan bahwa bangsa Meksiko kuno sudah menggemari cabai semenjak tahun 7000, jauh sebelum Colombus menemukan benua Amerika pada tahun 1492. Christophorus Colombus kemudian menyebarkan dan mempopulerkan cabai dari benua Amerika ke Spanyol pada tahun 1492. Pada tahun 1500-an, bangsa Portugis mulai memperdagangkan cabai ke Makao dan Goa, kemudian masuk ke India, Cina dan Thailand. Sekitar tahun 1513 kerajaan Turki Usmani menduduki wilayah Portugis di Hormuz, Teluk Persia. Di sinilah orang Turki mengenal cabai. Saat turki menduduki hongaria, cabai pun

memasyarakat di Hongaria. Hingga sekarang belum ada data yang pasti mengenai kapan cabai dibawa masuk ke Indonesia. Menurut dugaan, kemungkinan cabai dibawa oleh saudagar-saudagar dari Persia ketika singgah di Aceh. Sumber lain menyebutkan bahwa cabai masuk ke Indonesia karena di bawa bangsa Portugis. Pada saat ini cabai telah populer di seluruh dunia. Beberapa masakan khas dan populer di dunia, seperti kari thailand, pizza Italia, ayam hongaria, hingga masakan kapau minang menggunakan cabai sebagai bahan utama (Prajnanta, 1999).

Batang cabai tumbuh tegak, berwarna hijau tua dan berkayu. Pada ketinggian tertentu akan membentuk percabangan seperti huruf “Y”. Batangnya berbentuk silindris, berukuran diameter silindris, berukuran diameter kecil dengan tajuk daun lebar dan buah cabai yang lebat. Daun cabai berbentuk lonjong dengan bagian pangkal ujung daun meruncing. Pada permukaan daun bagian atas berwarna hijau tua, sedangkan di bagian bawah berwarna hijau muda. Tangkai daunnya melekat pada percabangan, sedangkan tulang daunnya berbentuk menyirip (Harpenas dan Dermawan, 2010). Bunga cabai berbentuk terompet atau *campanulate*, sama dengan bentuk bunga keluarga *Solanaceae* lainnya. Bunga cabai merupakan bunga sempurna dan berwarna putih bersih, bentuk buahnya berbeda-beda menurut jenis dan varietasnya (Tindall, 1983). Buah cabai bulat sampai bulat panjang, mempunyai 2-3 ruang yang berbiji banyak. Buah yang telah tua (matang) umumnya berwarna kuning sampai merah dengan aroma yang berbeda sesuai dengan varietasnya. Bijinya kecil, bulat pipih seperti ginjal dan berwarna kuning kecoklatan (Sunaryono, 2003).

Buah cabai sangat digemari karena memiliki rasa pedas dan dapat merangsang selera makan. Selain itu, buah cabai memiliki banyak kandungan gizi dan vitamin, diantaranya kalori, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, vitamin A, B1 dan vitamin C (Prayudi, 2010).

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman cabai antara lain: iklim, tanah, air, dan faktor biotik seperti hama, tumbuhan pengganggu dan gangguan penyakit yang disebabkan oleh bakteri dan fungi (Tjahjadi, 1991).

Bakteri merupakan makhluk hidup bersel satu, ber dinding sel dan bersifat prokariotik. Bakteri mempunyai kemampuan mereproduksi individu sel dalam jumlah sangat banyak dengan waktu singkat sehingga menjadi penyebab penyakit yang merusak pada inang. Penyebaran bakteri tidak melalui spora, sehingga secara aktif tidak dapat disebarkan melalui angin. Bakteri patogen mempunyai penyebaran dari tanaman satu ke tanaman yang lain melalui air, serangga, hewan lain dan manusia (Diana, 1992).

Faktor lain yang menyebabkan penyakit pada tanaman cabai adalah adanya gangguan dari mikroorganisme fungi. Fungi berbentuk sel atau benang bercabang, mempunyai dinding dari selulosa atau kitin atau keduanya, mempunyai protoplasma yang mengandung satu atau lebih inti, tidak mempunyai klorofil, dan berkembang biak secara aseksual, seksual, atau keduanya. Beberapa fungi meskipun saprofit, dapat juga menyerang inang yang hidup lalu tumbuh dengan subur sebagai parasit dan fungi menimbulkan penyakit pada tumbuhan, hewan, termasuk manusia, tidak kurang dari 100 spesies yang patogen terhadap manusia (Endah, 2008).

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui karakter dari isolat bakteri dan fungi penyebab penyakit yang diisolasi dari bagian-bagian tanaman cabai (*Capsicum annum*) yang terserang penyakit.

BAHAN DAN METODE

Sterilisasi

Semua alat gelas yang akan dipakai dalam penelitian seperti tabung reaksi, cawan petri, dan lain-lain disterilkan dalam *autoklave* pada temperatur 121°C dan tekanan 15 lbs selama 30 menit.

Pembuatan Media NA (*Nutient Agar*)

Dilarutkan ketokonazole 100 mg ke dalam 100 ml DMSO. Larutan tersebut dimasukkan ke dalam larutan NA 28 gr dan dicukupkan menggunakan air suling hingga volume mencapai 1000 ml di dalam Labu Erlenmeyer. Selanjutnya, dihomogenkan menggunakan *magnetic stirer* dan dipanaskan hingga mendidih di atas *hot plate*. Ditutup dengan kapas dan kertas aluminium. Disterilkan ke dalam *autoclave* dengan suhu 121 °C selama 15 menit.

Pembuatan Media PDA (*Potato Dextrose Agar*)

Dilarutkan kloramfenikol 100 mg ke dalam 100 ml air suling. Larutan tersebut dimasukkan ke dalam larutan PDA 39 gr dan dicukupkan menggunakan air suling hingga volume mencapai 1000 ml di dalam Labu Erlenmeyer. Selanjutnya, dihomogenkan menggunakan *magnetic stirer* dan dipanaskan hingga mendidih di atas *hot plate*. Ditutup dengan kapas dan kertas aluminium. Disterilkan ke dalam *autoclave* dengan suhu 121 °C selama 15 menit.

Isolasi Bakteri pada Media NA

Disiapkan alat dan bahan yang digunakan. Dipanaskan media NA hingga mencair, lalu dituang ke dalam cawan petri (± 15 ml). Dibiarkan media hingga dingin dan padat. Dichelupkan pisau silet atau *cutter* ke dalam alkohol 95%, dibakar dan diangin-anginkan. Dipotong kecil-kecil bagian tanaman yang terserang penyakit. Diletakkan bagian tanaman tersebut ke dalam cawan Petri yang berisi media NA padat dengan menggunakan pinset. Ditutup kembali cawan petri tersebut dan diberi label. Diinkubasi selama 48 jam pada suhu ruang 35-37 °C. Setelah masa inkubasi, diamati warna, bentuk, tepi dan permukaan koloni bakteri yang tumbuh.

Isolasi Fungi pada Media PDA

Disiapkan alat dan bahan yang digunakan. Dipanaskan media PDA hingga mencair, lalu dituang ke dalam cawan petri (± 15 ml). Dibiarkan media hingga dingin dan padat. Dichelupkan pisau silet atau *cutter* ke dalam alkohol 95%, dibakar dan diangin-anginkan. Dipotong kecil-kecil bagian tanaman yang terserang penyakit. Diletakkan bagian tanaman tersebut ke dalam cawan Petri yang berisi media PDA padat dengan menggunakan pinset. Ditutup kembali cawan Petri tersebut dan diberi label. Diinkubasi selama 48 jam dengan suhu 25-27 °C. Diamati pertumbuhannya.

Pembuatan Biakan Murni Bakteri

Disiapkan media NA dan media biakan kompleks yang berasal dari daun, batang dan buah cabai. Dituang media ke dalam cawan Petri dan dibiarkan hingga padat dan dingin. Dipanaskan jarum ose pada lampu bunsen dan diangin-anginkan. Disentuh permukaan koloni bakteri dengan menggunakan jarum ose dan digoreskan

pada permukaan media cara *streak*. Diinkubasi pada suhu 35-37°C selama 48 jam. Diamati pertumbuhan koloni bakteri.

Pembuatan Biakan Murni Fungi

Disiapkan media PDA dan media biakan kompleks yang berasal dari daun dan batang cabai. Dituang media ke dalam cawan Petri dan dibiarkan hingga padat dan dingin. Dipanaskan jarum ose pada lampu bunsen dan diangin-anginkan. Disentuh permukaan koloni fungi dengan menggunakan jarum ose dan ditotolkan pada permukaan media PDA yang telah padat. Diinkubasi pada suhu 25-27°C selama 48 jam. Diamati pertumbuhan fungi.

Karakterisasi Bakteri Menggunakan Pewarnaan Gram

Dipijarkan jarum ose, lalu diambil bakteri pada biakan murni. Dibuat preparat ulas pada *object glass*. Ditetesi *crystal violet*, lalu didiamkan selama 1 menit. Dicuci dengan air mengalir. Ditetesi *lugol's iodine*, lalu didiamkan selama 1 menit. Dicuci kembali pada air mengalir. Ditetesi alkohol 95% lalu didiamkan selama 2 menit. Dicuci lagi pada air mengalir. Ditetesi safranin, lalu didiamkan selama 2 menit. Diamati dibawah mikroskop (bentuk sel, termasuk gram (+) atau (-) dan warna sel).

Karakterisasi Fungi Menggunakan Metode *Square Block*

Disiapkan media PDA dan media biakan kompleks yang berasal dari daun dan batang cabai. Dituang media ke dalam cawan petri dan dibiarkan hingga padat dan dingin. Dipotong media PDA hingga membentuk *square block*. Dibentuk *aluminium foil* dengan huruf U, lalu diletakkan di dalam cawan Petri. Diletakkan *object glass* d atas *aluminium foil* dan diletakkan media

square block tadi di atas *object glass*. Dipanaskan jarum ose pada lampu bunsen dan angin-anginkan Disentuh permukaan koloni dengan menggunakan jarum ose. Digoreskan di samping media *square block* secara keseluruhan. Ditutup dengan *cover glass*. Diinkubasi pada suhu 25-27°C selama 48 jam. Diamati pertumbuhan fungi dengan mikroskop.

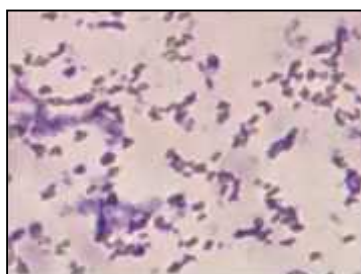
HASIL DAN PEMBAHASAN

Ciri-ciri tanaman cabai (*Capsicum annum*) mulai berpenyakit berawal dari tulang-tulang daun sebelah atas menjadi pucat, tangkai daun merunduk dan tanaman menjadi layu. Layu total dapat terjadi antara 2-3 minggu setelah terinfeksi. Tandanya dapat dilihat pada jaringan angkut tanaman yang berubah warna menjadi kuning atau coklat. Penyakit ini dapat bertahan di tanah untuk jangka waktu lama dan bisa berpindah dari satu lahan ke lahan lain melalui mesin-mesin pertanian, serasah daun yang telah terserang maupun air irigasi. Suhu tanah yang tinggi sangat sesuai untuk perkembangan penyakit ini (Prajnanta, 2008).

Setelah melakukan isolasi dari sampel batang, daun dan buah tanaman cabai yang terserang penyakit, diperoleh satu jenis isolat bakteri dan satu jenis isolat fungi. Melalui pengamatan morfologi koloni bakteri dan pewarnaan Gram terhadap isolat bakteri tersebut diperoleh hasil yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil karakterisasi isolat bakteri hasil isolasi dari batang, daun dan buah tanaman cabai (*Capsicum annum*)

Koloni	Isolat bakteri
Warna	Putih
Bentuk	Bulat
Tepi	Rata
Permukaan	Licin
Pewarnaan Gram	Biru (Gram +)



Perbesaran : 40 x 10

Gambar 1. Pewarnaan bakteri hasil karakterisasi isolat bakteri yang diisolasi dari tanaman cabai (*Capsicum annum*)

Menurut Endah (2008) bakteri yang sering menyerang daun cabai (*Capsicum annum*) yaitu *Pseudomonas solanacearum*, bakteri ini mengakibatkan daun cabai mengalami kelayuan, gejala awalnya beberapa daun muda tampak layu atau daun tua bagian bawah terlihat menguning dan cara pengendaliannya dengan cara melakukan pergiliran tanaman dengan tanaman yang tidak dapat menjadi inang, mengatur pengolahan air yang tepat dan merendam benih dengan larutan air dan bakterisida. *Pseudomonas solanacearum* merupakan bakteri yang mampu mendegradasi berbagai jenis hidrokarbon terangkut oleh air, melalui tanah dan alat-alat pertanian yang digunakan serta bibit

yang digunakan bila mengandung penyakit dapat juga menularkannya. Menginfeksi bagian-bagian tanaman utuh yang berada dalam tanah dan proses infeksi akan lebih cepat terutama pada bagian-bagian tanaman yang terluka. Bakteri *Pseudomonas solanacearum* merupakan penghuni tanah tetap (*Soil inhabitat*) atau lingkungan air tawar dan air laut.

Setelah melakukan isolasi juga diperoleh satu jenis isolat fungi. Melalui karakterisasi dan identifikasi diperoleh hasil bahwa fungi yang menyerang tanaman cabai adalah fungi *Fusarium* sp. Endah (2008) berpendapat bahwa fungi ini menyebabkan penyakit yang mengakibatkan rebah pada batang cabai. Gejalanya kecambah gagal muncul di permukaan tanah, bibit muda yang berhasil tumbuh tiba-tiba rebah dan mati, pangkal batang yang terserang berwarna coklat kehitaman, kebasah-basahan dan mengerut. Pengendaliannya dengan cara merendam benih selama 4-6 jam pada larutan air dan pravicur N atau penyemprotan fungisida.



Perbesaran : 40 x 10

Gambar 2. Isolat fungi hasil isolasi dari tanaman cabai (*Capsicum annum*)

Fungi *Fusarium* sp. yang ditemukan menyerang tanaman cabai memiliki struktur yang terdiri dari mikronidia dan makronidia. Permukaan koloninya berwarna ungu dan tepinya bergerigi serta memiliki permukaan

yang kasar berserabut dan bergelombang. Di alam, fungi ini membentuk konidium. Konidiofor bercabang-cabang dan makrokonidium berbentuk sabit, bertangkai kecil dan seringkali berpasangan. Miselium terutama terdapat di dalam sel khusus di dalam pembuluh, juga membentuk miselium yang terdapat diantara sel-sel, yaitu di dalam kulit dan di jaringan parenkim didekat terjadinya infeksi.

Ciri-ciri fungi patogen adalah bagian tubuh fungi, vegetatif maupun reproduktif yang berperan untuk memulai proses infeksi disebut inokulum (*inoculum*, jamak *inocula*). Inokulum masuk ke dalam jaringan tumbuhan dengan cara melakukan penetrasi dengan berbagai cara, yaitu membentuk organ khusus yang disebut haustorium (jamak haustoria), melalui alami seperti stomata, atau melalui luka. Setelah masuk ke dalam jaringan tumbuhan, fungi akan tumbuh melakukan kolonisasi sebelum kemudian membentuk organ perkembangbiakan untuk pemencaran. Proses yang terdiri atas tahap infeksi, kolonisasi dan pemencaran ini disebut daur penyakit. Selama daur penyakit ini, jaringan tumbuhan mengalami perubahan dan pada permukaan jaringan yang mengalami perubahan tersebut dapat tampak pertumbuhan fungi. Perubahan yang tampak pada tumbuhan sebagai akibat dari terjadinya infeksi disebut gejala penyakit (*disease symptoms*), sedangkan pertumbuhan patogen yang tampak pada permukaan jaringan sakit disebut tanda penyakit (*disease signs*). Pengenalan gejala dan tanda penyakit diperlukan dalam melakukan diagnosis penyakit (Winanta, 2002).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh kesimpulan adalah terdapat satu isolat bakteri dengan karakter koloni berwarna putih, berbentuk bulat, bertepi rata, permukaan licin, pada pewarnaan Gram yaitu Gram positif dengan bentuk sel coccus dan terdapat satu fungi yang setelah dikarakterisasi dan diidentifikasi yaitu *Fusarium* sp.

DAFTAR PUSTAKA

- Diana, W. 1992. *Mikrobiologi Umum*. Departemen Mikrobiologi Fakultas Pertanian. Jakarta.
- Endah, J. 2008. *Mengendalikan Hama dan Penyakit Tanaman*. PT AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Harpenas, A dan R. Dermawan. 2010. *Budidaya Cabai Unggul (Cabai Besar, Cabai Keriting, Cabai Rawit dan Paprika)*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prajnanta, F. 1999. *Agribisnis Cabai Hibrida*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prajnanta, F. 2008. *Agribisnis Cabai Hibrida*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prayudi, B. 2010. *Budidaya dan Pasca Panen Cabai Merah (Capsicum annum L)*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jawa Tengah.
- Setiadi. 2000. *Jenis dan Budidaya Cabai Rawit*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sunaryono, Hendro H. 2003. *Budidaya Cabai Merah*. Sinar Baru Algensindo. Bandung.
- Tindall, H.D. 1983. *Vegetable In The Tropics*. Mac Milan Press Ltd. London.

Tjahjadi, N. 1991. *Bertanam Cabai*.
Kanisius. Yogyakarta.

Winanta, B. T. W. 2002. *Bertanam
Cabai di Musim Hujan*. Agro
Media Pustaka. Jakarta.

KANDUNGAN C-ORGANIK, N-TOTAL, PHOSFOR, DAN KALIUM TANAH AKIBAT PERLAKUAN PUPUK ORGANIK PADA LAHAN SUB OPTIMAL PERKEBUNAN KELAPA SAWIT

Siska Fitriyanti

Balai Pengkajian dan Pengembangan Pertanian Terpadu (BP3T) Provinsi Kalimantan
Selatan

E-mail: fitriyantisiska@gmail.com

ABSTRACT

Study for the improvement of the nutrient content in palm oil plantations BP3T of South Borneo has been done since 2012. At the beginning of the study it was found that the oil palm plantations on land are classified in sub-optimal land with very low of nutrient content. Laboratory analysis showed that the land lack of of N, P, K and Mg. The results of these studies followed up by trying to improve the nutrient content using organic fertilizers which are more environmentally friendly and have positive long-term effects. But the supply of organic fertilizer apparently cannot fulfill nutritional needs of the soil. Studies conducted in 2014 showed the use of cow and chicken manure significantly reduced of N, P, and K elements. In this follow-up study, compost from litter (the remains of plants and leaves), liquid organic fertilizer, and utilization rorak was added. Every combination of fertilizer are expected to improve the soil. Plantation area has 180 palm trees, divided into 6 plots with different types of organic fertilizers. The control data used is the result of the laboratory analysis of previous studies. The results of this study showed that the content of N, P, and K increased significantly compared with the control data. Likewise, the soil water content was also increased by the use of rorak.

Key words : organic fertilizer, sub-optimal land, NPK, oil palm, rorak

PENDAHULUAN

Karakteristik lahan sub-optimal pada dasarnya merupakan lahan-lahan yang secara alami mempunyai kendala sehingga butuh upaya ekstra agar dapat dijadikan lahan budidaya yang produktif untuk tanaman (Murtalaksana dan Anwar 2014). Kendala tersebut dapat berupa kesulitan dalam menyediakan air yang cukup, sifat kemasaman tanah yang tinggi (pH rendah), kandungan bahan organik yang rendah, dan sangat miskin unsur hara sehingga membutuhkan dosis pemupukan yang lebih tinggi. Kondisi sub-optimal ini dapat terbentuk secara alami, atau karena kegiatan manusia di

dan/atau sekitar lokasi yang bersangkutan, atau akibat salah kelola pada periode sebelumnya (Lakitan dan Gofar 2013). Dengan demikian pengelolaan lahan-lahan sub-optimal memerlukan perlakuan yang sesuai terhadap jenis kendala yang ada.

Kajian untuk kandungan unsur hara di lahan perkebunan kelapa sawit BP3T Provinsi telah dilakukan sejak tahun 2012. Pada kajian awal tersebut diketahui bahwa lahan perkebunan kelapa sawit tersebut tergolong pada lahan sub-optimal yang miskin kandungan unsur hara. pH tanah pada lahan kebun kelapa sawit tersebut masuk kategori masam dengan kisaran 4,5 – 5,5. Sedangkan analisis

kandungan hara mengalami defisiensi unsur N, P, K dan Mg. Jika dilihat dari jenis tanah pada areal kebun kelapa sawit termasuk jenis tanah ultisol, Ultisol umumnya mempunyai kandungan bahan organik yang rendah dan fraksi liatnya didominasi oleh liat aktivitas rendah (*low activity clay*) seperti kaolinit, haloisit, serta oksida-hidrus Al dan Fe (Hermawan, et al. 2014).

Hasil kajian tersebut ditindaklanjuti dengan mencoba memperbaiki kandungan unsur hara menggunakan pupuk organik. Penggunaan pupuk organik ini dikarenakan lebih ramah lingkungan dan memiliki efek positif terhadap lingkungan untuk jangka panjang. Hanya saja kandungan hara yang dibutuhkan oleh lahan perkebunan masih jauh dari tercukupi jika hanya menggunakan pupuk kandang/organik. Kajian yang dilakukan pada tahun 2014 menunjukkan penggunaan pupuk kandang, baik dari kotoran sapi maupun ayam signifikan menurunkan kandungan N organik, unsur P, dan K.

Kompos adalah hasil akhir suatu proses dekomposisi tumpukan sampah/serasah tanaman dan bahan organik lainnya (Tantri, Supadma dan Arthagama 2016). Keberlangsungan proses dekomposisi ditandai dengan nisbah C/N bahan yang menurun sejalan dengan waktu (Imanudin, et al. 2015). Bahan mentah yang biasa digunakan seperti daun, sampah dapur, sampah kota dan lain-lain dan pada umumnya mempunyai nisbah C/N yang melebihi 30 (Sutedjo 2010). Unsur lain yang dikandung oleh kompos adalah nitrogen, fosfor, kalsium, kalium dan magnesium (Tamtomo, Rahayu dan Suyanto 2015). Pupuk kompos bekerja dengan cara memperbaiki struktur fisik, kimia dan biologi tanah. Beberapa manfaat pupuk organik adalah dapat

menyediakan unsur hara makro dan mikro, mengandung asam humat (humus) yang mampu meningkatkan kapasitas tukar kation tanah (Ikbal, Iskandar dan Budi 2016). Humus juga mampu meningkatkan aktivitas bahan mikroorganisme tanah yang akan memperkaya tanah dengan zat hara penting bagi tanaman. Pada tanah masam penambahan bahan organik dari kompos dapat membantu meningkatkan pH tanah tanpa menyebabkan polusi tanah dan polusi air (Novizan 2007).

Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki kandungan N, P, dan K di lahan perkebunan sawit BP3T menggunakan kombinasi pupuk kandang, kompos dan pembuatan rorak. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi rekomendasi dan terobosan bagi perkebunan kelapa sawit baik industri maupun masyarakat untuk menggunakan pupuk organik dan mengurangi penggunaan pupuk kimia.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di kebun kelapa sawit yang dikelola oleh Balai Pengkajian & Pengembangan Pertanian Terpadu (BP3T) Prov. Kalimantan Selatan Jl. A. Yani Km. 51 Kab. Tanah Laut. Lahan perkebunan memiliki pohon kelapa sawit yang digunakan dalam kajian ini sebanyak 180 pohon yang dibagi menjadi 6 (enam) plot lahan yang diberi perlakuan aplikasi pupuk yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kelompok perlakuan kombinasi pupuk kelapa sawit

Kode	Perlakuan	Dosis (kg/pohon)
A	- Urea	1
	- Ponska	3
	- KCl	2
	- Kompos	20
B1	-Kotoran ayam	20
	-Kompos serasah	20
B2	-Kotoran sapi	20
	-Kompos serasah	20
C1	- Kotoran ayam	10
	- Kotoran sapi	10
	- Kompos serasah	20
C2	- Kotoran ayam	20
	- Kotoran sapi	20
	- Kompos serasah	20
C3	- Kotoran ayam	30
	- Kotoran sapi	30
	- Kompos serasah	30

Untuk menambah daya tangkap tanah terhadap air dilakukan pembuatan rorak dengan ukuran 60 x 60 x 60 cm. Antara 2 pohon dibuat 1 (satu) rorak. Rorak kemudian diisi dengan kompos hingga penuh setiap 1 bulan sekali.

Pengambilan contoh tanah untuk analisis laboratorium dilakukan disekitar pohon sampling yang diambil secara acak. Sampel tanah yang diambil pada kedalaman 0 hingga 20 cm dari permukaan tanah. Sampel tanah ini dikondisikan tercampur secara merata. Sampel tanah yang diambil diamati sifat kimianya yang meliputi : N-total, C-organik, K-total, P-total, dan kadar air. Data dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam ANOVA < 0,05. Jika terdapat perbedaan, dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil

HASIL DAN PEMBAHASAN

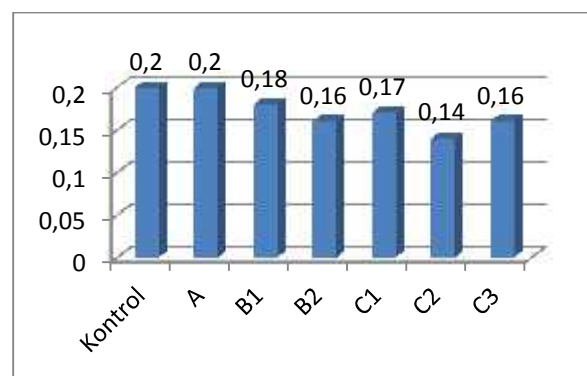
Untuk analisis data penelitian kontrol pembandingan menggunakan data

yang didapat dari penelitian sebelumnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar hara tanah terukur (awal)

Unsur Hara	Nilai
N-total	0,2
C-total	3,46
P-total	10,87
K-total	2,63
Kadar air	13,19

Analisis awal dilakukan pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Unsur hara yang terukur pada Tabel 2 merupakan hasil dari pemupukan menggunakan pupuk anorganik (kimia) dengan dosis urea 1 kg/pohon/tahun; ponska 3 kg/pohon/tahun; dan KCl 2 kg/pohon/tahun



Gambar 1. Grafik unsur N-total terukur dalam tanah

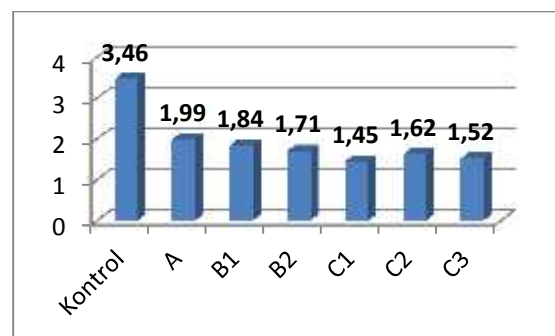
Suplai unsur N pada beberapa perlakuan masih didapatkan dari plot lahan yang menggunakan pupuk anorganik. Kandungan N-total pada kontrol bahkan tidak berbeda dengan kandungan pada plot aplikasi pupuk anorganik yang diaplikasikan pada tahun berjalan. Sedangkan kandungan N-total terendah ada pada plot dengan dosis pupuk : pupuk kandang kotoran ayam 20 kg/pohon, pupuk kandang

kotoran sapi 20 kg/pohon, dan pupuk kompos 20 kg/pohon.

Nitrogen adalah salah satu unsur hara esensial dengan tingkat ketersediaan yang rendah di dalam tanah, karena mudah hilang melalui proses penguapan dan *leaching* (Buwono dan Ariani 2016). Perilaku nitrogen di dalam tanah yang sangat dinamis dan mudah berubah dan apabila dalam jumlah yang berlebihan akan berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan manusia, mendorong untuk dilakukan pemupukan nitrogen yang harus efisien. Sumber utama nitrogen tanah adalah bahan organik, yang kemudian akan mengalami proses mineralisasi yaitu konversi nitrogen oleh mikroorganisme dari nitrogen organik (dalam protein dan senyawa amino) menjadi bentuk anorganik yang tersedia bagi tanaman (Alhaddad 2014). Proses mineralisasi tanah sangat tergantung pada faktor-faktor lingkungan seperti iklim, macam vegetasi yang dipengaruhi keadaan topografi, kegiatan manusia. Oleh karena itu perbedaan jenis tanah dan cara pengelolaan tanah terutama cara pemupukan, memungkinkan terjadinya perbedaan ketersediaan nitrogen dalam proses mineralisasi nitrogen dalam tanah (Sazali 2015).

Suplai N-total yang mendekati nilai N pada plot dengan aplikasi pupuk anorganik adalah pada perlakuan B1, yaitu pupuk kotoran ayam 20 kg/pohon dan kompos serasah 20 kg/pohon. Menurut Harjowigeno (2003), unsur N terdapat pada kotoran cair atau urine. Meski demikian, pupuk kandang ayam pada umumnya mengandung N tiga kali lebih besar dibandingkan dengan pupuk kandang lain karena kotoran cairnya bercampur dengan kotoran padat (Rakhmalia, Gema dan Yuniarti 2015). Oleh karena itu peningkatan unsur N mungkin dapat dilakukan dengan

memperbanyak dosis pupuk kotoran ayam dan pupuk organik cair.

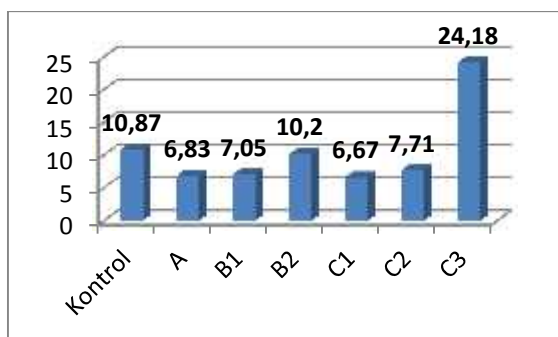


Gambar 2. Grafik unsur C organik terukur dalam tanah

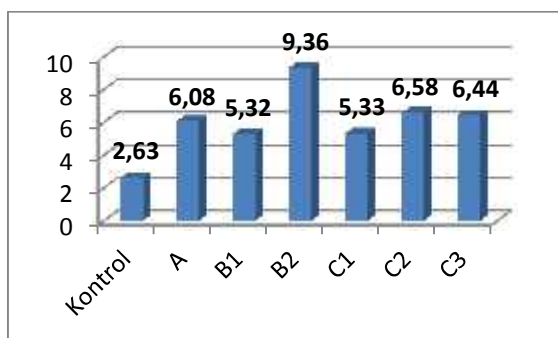
Kadar C-organik terukur pada setiap perlakuan terlihat masih jauh berbeda jika dibandingkan dengan kontrol. Lahan dengan aplikasi pupuk anorganik pun mengalami penurunan kadar C-organik yang signifikan jika dibandingkan dengan kontrol.

Penggunaan lahan dan kemiringan lereng sangat berpengaruh terhadap kandungan bahan organik dan nilai permeabilitas tanah. Kecepatan aliran permukaan yang tinggi menyebabkan kapasitas penghancuran semakin tinggi pula, sehingga apabila kemiringan semakin curam maka akan lebih cepat pula tanah tersebut mengalami penurunan kualitasnya (Harjanto, et al. 2016). Selain itu kadar bahan organik dalam tanah sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan dan partikel yang ada di dalam tanah. Semakin tinggi bahan organik, ruang antar partikelnya semakin tinggi. Makin ke bagian bawah profil tanah, kadar bahan organik pada umumnya makin rendah hal ini mengingat bahwa sumber bahan organik terutama berasal dari serasah dan akar tumbuhan. Bahan organik tanah dapat memberikan pengaruh pada struktur tanah, permeabilitas tanah dan daya menyimpan air (Rahayu, Lisdiyanti dan Pratama 2015).

Kandungan P dalam tanah terlihat seperti disajikan pada Gambar 3, nilai P pada plot C3 (Pupuk kandang kotoran ayam 30 kg/pohon, pupuk kandang kotoran sapi 30 kg/pohon, pupuk serasah 30 kg/pohon) jauh lebih tinggi dibandingkan semua perlakuan, bahkan dengan kontrol. Menurut (Widarti, Kasran dan Sarwono 2015), unsur P selalu terdapat pada kotoran padat. Sehingga kemungkinan kombinasi ketiga pupuk organik ini menghasilkan asupan P yang cukup banyak pada tanah.



Gambar 3. Grafik P₂O₅ terukur dalam tanah

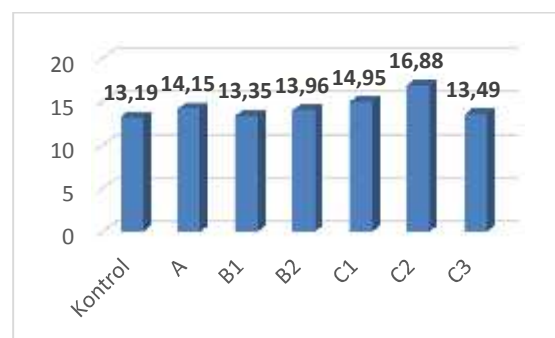


Gambar 4. Grafik K₂O terukur dalam tanah

Kandungan K tertinggi terdapat pada perlakuan B2 (Pupuk kandang kotoran sapi 20 kg/pohon dan pupuk serasah 20 kg/pohon). Sumber kalium yang terdapat dalam tanah berasal dari pelapukan mineral yang mengandung K. Mineral tersebut bila lapuk melepaskan K kelarutan tanah atau

terjerapan tanah dalam bentuk tertukar (Aryanto, Triadiati dan Sugianta 2015)

Menurut Maruapey (2015), kalium dalam kotoran sapi padat terdapat sebanyak 0,1% dan 1,5% dalam kotoran cair (urin). Sedangkan menurut Haesono (2009) kalium dalam kotoran ayam (padat & cair) sebanyak 0,4%. Oleh karena itu penggunaan kotoran padat dan cair dari sapi terlihat signifikan dalam meningkatkan kandungan kalium tanah.



Gambar 5. Grafik kadar air terukur dalam tanah

Usaha peningkatan kadar air tanah dilakukan dengan membuat beberapa rorak di sekitar areal tanam. Rorak merupakan sebuah lubang buntu dalam tanah berukuran 60 x 60 x 60 cm. Adanya rorak diharapkan dapat meningkatkan daya simpan air saat hujan turun. Sedangkan pada saat musim kemarau yang berlangsung relatif panjang, rorak diisi dengan pupuk organik padat dan cair secara berkala. Dari grafik terlihat bahwa kadar air pada setiap perlakuan lebih tinggi jika dibandingkan dengan kontrol, dengan kadar air tertinggi berada pada plot C2. Areal C2 merupakan plot dengan posisi agak lebih rendah jika dibandingkan dengan plot lainnya, sehingga kadar air tersimpan dalam areal ini relatif lebih banyak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa keberadaan rorak sangat membantu

untuk mengoptimalkan daya tangkap dan daya simpan air.

Penelitian yang dilakukan ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu, diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Anwar (2008) yang menyimpulkan bahwa kandungan unsur hara yang terkandung dalam pupuk organik cair pada berbagai kombinasi diperoleh untuk unsur hara makro N, P, K jika disandarkan pada salah satu contoh spesifikasi nilai minimum unsur hara makro pupuk organik yang ada di Indonesia masih cukup rendah. Namun standar untuk NPK tersebut tidak bisa ditetapkan dengan rentang angka tertentu, karena kandungan organik yang terdapat dalam pupuk organik cair berupa mikroorganisme (Oviyanti, Syarifah dan Hidayah 2015). Sehingga dapat disimpulkan bahwa limbah pertanian dan peternakan dapat dijadikan sebagai sumber bahan baku pembuatan pupuk organik cair yang memenuhi unsur hara tanah.

Pupuk organik memiliki kandungan unsur organik yang lebih banyak dibandingkan dengan kadar haranya. Pupuk kandang padat (makro) akan memiliki banyak kandungan unsur fosfor (P), nitrogen (N), dan kalium (K) sedangkan untuk kandungan unsur hara mikro yang ada dalam pupuk kandang diantaranya kalsium, magnesium, belerang, natrium, besi dan tembaga (Megawati, Muslimin dan Umar 2015).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa secara umum kombinasi pupuk organik yang terdiri atas kotoran ayam, kotoran sapi (padat & cair) dan kompos serasah mampu meningkatkan kandungan N,P, dan K pada lahan perkebunan kelapa sawit. Kandungan N mendekati nilai kontrol

pada plot lahan yang diberi pupuk kotoran ayam & kompos serasah dengan dosis 20 kg/pohon, P mengalami kenaikan yang signifikan pada plot yang menggunakan pupuk kotoran ayam, sapi, dan serasah dengan dosis 30 kg/pohon. Kandungan K tanah meningkat pada plot yang menggunakan pupuk kotoran sapi dan kompos serasah dengan dosis 20 kg/pohon. Meski demikian kandungan C-organik menurun. Hal ini kemungkinan dikarenakan sifat fisik lahan yang agak miring sehingga rentan mengalami pencucian unsur organik. Penggunaan rorak juga terbukti meningkatkan kadar air dan kesuburan tanah. Kadar air meningkat pada semua plot jika dibandingkan dengan kontrol

Dengan demikian sebaiknya pengaplikasian pupuk organik dengan dosis di atas 20 kg/pohon masih perlu terus dilakukan. Untuk meningkatkan kandungan N-total dapat dilakukan dengan memperbanyak dosis pupuk kotoran ayam dan pupuk organik cair. Jika memakai pupuk kotoran sapi sebelum diaplikasikan harus difermentasi terlebih dahulu menggunakan bioaktivator sehingga dapat menyuplai unsur N dengan lebih optimal. Pemanfaatan rorak juga harus terus dilanjutkan dan diperbanyak. Pada saat musim kemarau rorak dapat diisi dengan pupuk organik cair ataupun padat.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhaddad, A. 2014. Perubahan Unsur Hara N dan P Tanah Gambut di Lahan Gambut Yang Dipengaruhi Lama Pengolahan Lahan. *Jurnal Pedon Tropika*. 1(1) : 1-9.
- Anwar, K. 2008. Kombinasi Limbah Pertanian dan Peternakan Sebagai Alternatif Pembuatan Pupuk Organik Cair Melalui Proses

- Fermentasi Anaerob. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 1 : 978-979.
- Aryanto, A., Triadiati, dan Sugianta. 2015. Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah dan Gogo dengan Pemberian Pupuk Hayati Berbasis Bakteri Pemacu Tumbuh di Tanah Masam. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 20 (3) : 229 - 235.
- Buwono, G. Restu, dan E. Ariani. 2016. Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L) dengan Pemberian Abu Janjang Kelapa Sawit dan Pupuk NPK pada Medium Gambut. *Jurnal Online Mahasiswa FAPERTA Universitas Riau*.
- Haesono. 2009. *Terobosan Teknologi Pemupukan dalam Era Pertanian Organik*. Kanisius. Yogyakarta.
- Hakim, N., M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.R. Saul, M.A. Diha, G.B. Hong, dan H.H. Bailey. 1986. *Dasar - dasar Ilmu Tanah*. Penerbit Universitas Lampung. Lampung.
- Harijanto, M, N. Sinukaban, S. D. Tarigan, dan O. Haridjaja. 2016. Evaluasi Kemampuan Lahan Untuk Arah Penggunaan Lahan Di Daerah Aliran Sungai Lawo Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*. 5(1) : 1 - 11.
- Hermawan, A., Sabaruddin, Marsi, R. Hayati, dan Warsito. 2014. Perubahan Jerapan P pada Ultisol Akibat Pemberian Campuran Abu Terbang Batubara - Kotoran Ayam. *Jurnal Ilmu Tanah dan Agroklimatologi*. : 1-10.
- Ikkal, I. dan S.W. Budi. 2016. Penggunaan Bahan Humat dan Kompos untuk Meningkatkan Kualitas Tanah Bekas Tambang Nikel sebagai Media Pertumbuhan Sengon (*Paraserianthes falcataria*). *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 6(1) : 53-60.
- Imanudin, O., Tb. Benito, A. Kurnani, dan S. Wahyuni. 2015. Pengaruh Nisbah C/N Campuran Feses Itik dan Serbuk Gergaji (*Albizia falcata*) Terhadap Biomassa Cacing Tanah Lumbricus Rubellus. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Peternakan*. 3(2) : 1-6.
- Lakitan, B. dan N. Gofar. 2013. Kebijakan Inovasi Teknologi untuk Pengelolaan Lahan Sub-Optimal Berkelanjutan." *Prosiding Seminar Nasional Lahan Sub-Optimal "Intensifikasi Pengelolaan Lahan Sub-Optimal dalam Rangka Mendukung Kemandirian Pangan Nasional"*. Palembang.
- Lingga, P. 1991. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Maruapey, A. 2015. Pengaruh Pupuk Organik Limbah Biogas Cair Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis. *Jurnal Agroforestri*. 10(3) : 191 - 200.
- Megawati, Muslimin, dan H. Umar. 2015. Pengaruh Berbagai Perbandingan Pupuk Organik Limbah Kulit Kakao (*Theobroma cacao* L) Terhadap Pertumbuhan Semai Jati (*Tectona grandis* L.f)." *Warta Rimba*. 3(2) : 96 - 102.
- Murtalaksono, K. dan S. Anwar. 2014. Potensi, Kendala, dan Strategi Pemanfaatan Lahan Kering dan Kering Masam untuk Pertanian (Padi, Jagung, Kedelai), Peternakan, dan Perkebunan dengan Menggunakan Teknologi Tepat Guna dan Spesifik Lokasi." *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. Palembang. 1-15.

- Novizan. 2007. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Oviyanti, F. Syarifah, dan N. Hidayah. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Gamal (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L).” *Jurnal Biota*. 2(1) : 61 - 66.
- Rahayu, W., P. Lisdiyanti, dan R. E. Pratama. 2015. Tanah Gambut Melalui Uji Triaksial *Consolidated Undrained* dan *Unconsolidated Undrained*.” *Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*. 22(3) : 201 - 2018.
- Rakhmalia, R., R. Gema, dan A. Yuniarti. 2015. Kandungan C-Organik, N-Total Tanah serta Hasil Padi Gogo (*Oryza sativa* L) Akibat Perlakuan Pupuk Organik pada Ultisols Asal Desa Kentrong Provinsi Banten.” *Jurnal Agrikultura*. 26(2) : 99 - 103.
- Sazali, M. 2015. Identifikasi Fauna Tanah pada Areal Pasca Penambangan Tanah Urugan Sebagai Reklamasi Lahan Pertanian Di Desa Lendang Nangka Prov. NT. *Biota Jurnal Tadris IPA Biologi FITK IAIN Mataram*. 117 - 128.
- Sutedjo, M. 2010. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Tamtomo, F., S. Rahayu, dan A. Suyanto. 2015. Pengaruh Aplikasi Kompos Jerami dan Abu Sekam Padi Terhadap Produksi dan Kadar Pati Ubi Jalar. *Jurnal Agrosains*. 12(2) :1-7.
- Tantri, T., A.A. Nyoman Supadma, dan I Dewa Made Arthagama. 2016. Uji Kualitas Beberapa Pupuk Kompos yang Beredar di Kota Denpasar. *E-Jurnal Agroteknologi Tropika*. 5(1) : 52 - 62.
- Widarti, B. Nining, R. F. Kasran, dan E. Sarwono. 2015. Pengaruh Ukuran Bahan Terhadap Kompos Pada Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 1(1) :1 - 7.

KONDISI EKSPLAN DAUN KARET (*Hevea brasiliensis*) TERHADAP PERLAKUAN STERILISASI DALAM KULTUR *IN-VITRO*

Mila Lukmana¹ dan Linda Rahmawati¹

¹)Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Hasnur

Email : milalukmana@gmail.com

ABSTRACT

Rubber is the potentially developed plantation commodity, it produces latex for industrial necessity dan also produces woods. Generally, the cultivation of rubber plant is currently only rely on rootstocks obtained from seeds in the nursery, so availability is limited by seasons and seed viability. In addition, although the use of clones on the same rod, the rubber plant with rootstock from seeds showed morphological variations and production is high among plants. For that, we need a method to get the rod under the rubber superior in quantity and relatively short time, namely the technique of in vitro or tissue culture. In the process, the tissue culture certainly confronted by the problem of contamination, so that the required ingredients for the success of the sterilizing effective planting rubber leaf explants in vitro. Eksplan condition is very important to note because it will determine the success of subsequent tissue culture. The explants were soaked in sterilizing materials, among others alcohol 70%, Bayclin 10%, Bayclin 20%, HgCl₂ 0,01% and H₂O₂ 17,6%. WPM medium with the addition 1,5 ppm 2,4 D. Results showed that after explant sterilized with some of the sterilizing material. Based on observations of treatment P1, P3, P4 and P5 does not change color on the leaves of rubber or explants. However, the P2 treatment that uses Alcohol 70% for 15 minutes, visible discoloration on the leaves of rubber, where the leaf color to fade or bleach. Besides, based on the observations during the culturing incubation period, the explants with all treatment changes color and shape (curved / wrinkled).

Key words : explant condition, rubber (*Hevea brassiliensis*), sterilant material

PENDAHULUAN

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan salah satu komoditas perkebunan sebagai sumber pendapatan, kesempatan kerja, devisa, pendorong pertumbuhan ekonomi sentra-sentra baru di wilayah sekitar perkebunan karet, pelestarian lingkungan dan sumberdaya hayati. Diperkirakan pada tahun 2025, sasaran untuk menjadi produsen utama karet dunia tercapai dengan areal perkebunan karet Indonesia mencapai 4,5 juta ha dan mampu menghasilkan 3,3 juta ton (Damanik dkk., 2010).

Salah satu hal yang perlu dipersiapkan dalam budidaya tanaman

karet adalah batang bawah. Pengadaan batang bawah secara klonal diperlukan karena saat ini batang bawah berasal dari biji, sehingga ketersediaannya dibatasi musim dan viabilitas biji. Disamping itu, meskipun menggunakan klon batang atas yang sama, batang bawah asal biji ternyata menunjukkan variasi morfologi dan produksi yang cukup tinggi antar tanaman (Martiansyah dkk, 2013). Menurut Widiyanti (2013), klon-klon anjuran untuk batang bawah, seperti AVROS 2037, RRIC 100, BPM 24, GT 1, PB 260 dan PB 330.

Perbanyak karet secara konvensional sulit menjawab tantangan

prospek karet yang tinggi terkait dengan pemenuhan kebutuhan bibit yang banyak dalam waktu relatif singkat. Salah satu teknologi alternatif untuk menjawab tantangan tersebut adalah teknik kultur *in-vitro* atau kultur jaringan.

Dalam pelaksanaan kultur jaringan tumbuhan, salah satu gangguan yang sering terjadi disebabkan oleh bahan tanam (*eksplan*) tumbuhan yang berasal dari lapang mengandung debu, kotoran dan berbagai kontaminan baik pada permukaan maupun bagian dalam jaringan (Santoso dan Nursandi, 2002 dalam Gunawan, 2007). Tahap sterilisasi sering menjadi kendala utama keberhasilan perbanyakan secara *in vitro*. Terlebih iklim tropis seperti Indonesia yang memungkinkan kontaminan seperti cendawan dan bakteri (Balitbiogen, 2003).

Kesulitan perbanyakan tumbuhan yang terkontaminasi mikroorganisme dengan kultur jaringan, yaitu bagaimana mematikan atau menghilangkan mikroorganisme dengan bahan sterilan tanpa mematikan eksplan (Santoso dan Nursandi, 2002 dalam Gunawan, 2007). Untuk itu, pentingnya mengetahui kondisi eksplan setelah perlakuan sterilisasi dengan mengamati perubahan morfologi, baik warna maupun bentuk eksplan. Apabila konsentrasi bahan sterilan terlalu keras bagi eksplan maka gejala dapat dilihat segera pada kultur yang ditandai dengan warna eksplan berubah menjadi gelap (gosong). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi eksplan daun karet pada perlakuan perendaman bahan sterilan dalam kultur *in vitro*.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli s/d September 2016 di

Laboratorium Kultur Jaringan Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat (ULM) Banjarbaru.

Bahan Tanaman

Bahan eksplan yang digunakan adalah daun muda bibit karet klon PB 260. Daun karet kemudian dipotong dengan ukuran $\pm 1 \times 2$ cm.

Bahan Sterilisasi

Bahan yang digunakan untuk sterilisasi adalah alkohol 70%, Bayclin[®] 10% dan 20%, HgCl₂ 0,01% dan H₂O₂ 17,6%.

Prosedur Penelitian

Sterilisasi alat

Sterilisasi alat gelas dan alat /instrumen inokulasi dilakukan dengan sterilisasi kering menggunakan oven pada suhu 180 °C selama 2 jam.

Pembuatan *Woody Plant Medium* (WPM)

Pembuatan media diawali dengan pembuatan larutan stock unsur makro, unsur mikro, vitamin dan ZPT. Untuk 1000 ml medium WPM disiapkan 50 ml hara makro, hara mikro, 10 ml mio-inositol, 1 ml vitamin, 1,5 ppm 2,4 D, 30 g sukrosa, 7 g agar dan 2 g arang aktif. Media WPM ditetapkan pada pH 5,8, kemudian disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit. Media diinkubasi selama 2-3 minggu sebelum digunakan.

Persiapan eksplan

Bibit karet dalam penelitian ini berumur 3 bulan yang diambil dari pembibitan karet di Desa Tungkaran Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. Bibit karet disimpan dalam rumah kaca Fakultas Pertanian ULM dengan perawatan disiram dan penyemprotan pucuk atau daun muda karet

menggunakan fungisida setiap 2 hari sekali.

Perlakuan sterilisasi eksplan

Pada penelitian ini dilakukan 5 variasi perlakuan dengan jumlah eksplan tiap perlakuan sebanyak 40 eksplan, sehingga diperoleh 200 satuan percobaan. Daun karet terlebih dahulu dicuci dengan detergen dan dibilas dengan air mengalir. Selanjutnya daun karet direndam dalam larutan asam sitrat 50 g.L^{-1} selama 30 menit untuk meminimalisasi terjadinya *browning*. Perlakuan yang diujikan kepada eksplan sebagai berikut:

1. Perlakuan P1, daun karet langsung diinokulasi dalam media WPM.
2. Perlakuan P2, daun karet direndam dalam alkohol 70% selama 15 menit, dibilas 3 kali.
3. Perlakuan P3, daun karet direndam dalam Bayclin[®] 20% selama 10 menit, dibilas dengan aquades steril 1 kali. Selanjutnya direndam dalam alkohol 70% selama 10 menit, lalu dibilas tiga kali.
4. Perlakuan P4, daun karet direndam dalam HgCl_2 0,01% selama 1 menit, dibilas aquades steril 1 kali. Kemudian direndam Bayclin[®] 10% selama 7 menit, lalu dibilas 1 kali. Selanjutnya direndam kembali dengan Bayclin[®] 10% selama 2 menit, dibilas sebanyak 3 kali.
5. Perlakuan P5, daun karet direndam dalam alkohol 70% selama 1 menit, lalu langsung direndam dalam H_2O_2 17,6% (v/v) selama 20 menit. Kemudian eksplan dibilas aquades steril sebanyak 3 kali.

Pengujian kultur *in-vitro* daun karet

Eksplan diinokulasikan secara aseptik ke dalam media WPM steril di LAFC. Kultur ditempatkan di dalam ruang pertumbuhan pada suhu $25 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ selama 1 bulan. Satu minggu pertama

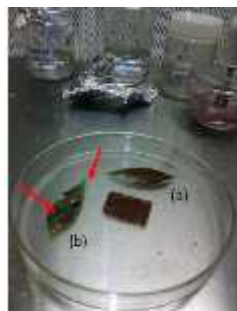
kultur ditutup kain hitam untuk meminimalisasi *browning*. Selama penelitian, dilakukan pemeliharaan kultur untuk meminimalisasi kontaminasi dengan cara menyemprotkan alkohol 70% ke botol kultur setiap 2 hari sekali.

Analisis Data

Analisa data dilakukan dalam dua cara yaitu secara kualitatif dan secara kuantitatif. Analisa data secara kualitatif dengan cara deskriptif. Sedangkan secara kuantitatif, data dianalisa dengan tabel, grafik, dan rumus.

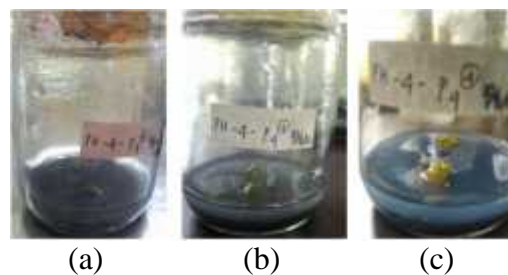
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengamatan perlakuan P1, P3, P4 dan P5 tidak terjadi perubahan warna pada daun karet atau eksplan. Namun, pada perlakuan P2 yang menggunakan Alkohol 70% selama 15 menit, terlihat perubahan warna pada daun karet, dimana warna daun memudar atau *bleach* (Gambar 1). Menurut Mahmoud dan Nabeel (2016), etanol 70% umum digunakan sebagai agen sterilisasi permukaan, namun dapat menyebabkan dehidrasi jaringan. *Bleaching* atau hilangnya klorofil menyebabkan stress pada eksplan sehingga proses fotosintesis terganggu. Klorofil dapat mengadsorpsi sinar UV khususnya pada gelombang 350 nm. *Bleaching* dapat terjadi karena proses sterilisasi yang terlalu lama, kadar sterilan yang terlalu tinggi (Ozel dan Arslan, 2006 dalam Heikal, 2011), pemaparan cahaya yang terlalu lama serta penambahan ZPT yang tidak sesuai (Poobhaty dkk, 2009 dalam Heikal, 2011).



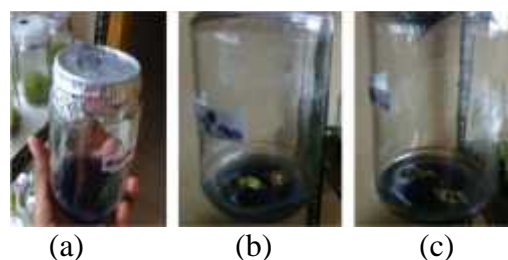
Gambar 1. *Bleaching* daun karet pada perlakuan P2 (a) sebelum perlakuan P2; (b) setelah perlakuan P2

Berdasarkan pengamatan selama masa inkubasi pengkulturan, eksplan dengan semua perlakuan mengalami perubahan warna dan bentuk (melengkung/berkerut) yang disajikan pada Gambar 2. Perubahan warna dan melengkungnya eksplan daun karet merupakan respons dari media yang ditambahkan ZPT 1,5 ppm 2,4 D. Eksplan daun yang melengkung dan tulang daun yang membengkak merupakan pengaruh dari auksin dan tekanan turgor. Auksin akan menyebabkan dinding sel mengendur dan merenggang. Pengenduran dinding sel terjadi karena sekresi asam dengan mengaktifkan enzim pada pH tertentu. Disamping itu, merenggangnya sel akan menyebabkan pemanjangan sel. Tekanan turgor terjadi jika sel menyerap molekul air sebagai respon meningkatnya konsentrasi zat terlarut yang terdapat dalam vakuola sehingga menyokong perluasan sel yang terjadi (Taiz dan Zieger, 1998 dalam Wahyuni dkk, 2014). Namun, hingga pengamatan 30 HSI, belum tampak kalus yang terbentuk pada eksplan daun. Hasil tersebut mengindikasikan diperlukannya evaluasi untuk jenis, konsentrasi maupun kombinasi ZPT pada media untuk menginisiasi pertumbuhan kalus pada eksplan daun karet.



Gambar 2. Perubahan warna dan bentuk eksplan daun karet (a) eksplan daun 0 HSI; (b) eksplan daun 6 HSI; (c) eksplan daun 30 HSI

Eksplan *browning* terjadi pada eksplan perlakuan P1, P2, P3, P4 dan P5. Dimana persentase *browning* secara berturut-turut, yaitu 32,5%, 5%, 25%, 35% dan 7,5%. *Browning* merupakan salah satu tantangan dalam kultur tanaman berkayu. Eksplan daun karet yang mengalami *browning* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. *Browning* yang terjadi pada eksplan daun karet (a) eksplan daun segar; (b) *browning* pada sebagian eksplan; (c) *browning* pada seluruh eksplan

Upaya pencegahan *browning* pada penelitian ini dilakukan dengan cara penambahan arang aktif (2 g.l^{-1}) pada media WPM, perendaman daun karet dalam asam sitrat (50 g.l^{-1}) selama 30 menit sebelum dilakukan perlakuan sterilisasi serta penutupan botol kultur setelah inokulasi dengan kain hitam selama 7 hari. Meskipun begitu, masih tetap terjadi *browning* pada eksplan

daun karet, sehingga perlakuan yang telah diberikan untuk mencegah browning perlu untuk dievaluasi.

Browning atau pencoklatan jaringan terjadi oleh adanya aktivitas enzim oksidase yang mengandung tembaga seperti polifenol oksidase dan tirosinase yang dilepaskan atau disintesis pada kondisi oksidatif ketika jaringan dilukai (Lerch, 1981 dalam Hutami, 2008). Terbentuknya senyawa fenol ini dapat dipengaruhi oleh beberapa hal, seperti struktur kimianya, spesies tanaman, proses biologi (organogenesis atau somatik embriogenesis) dan tahap perkembangannya (Ozyigit dkk, 2007 dalam Hutami, 2008). Beberapa pendekatan yang dapat dilakukan untuk penanggulangan *browning* menurut Hutami (2008), yaitu:

- 1) Menghilangkan senyawa fenol; dengan menggunakan arang aktif dan polivinilpirolidon (PVP).
- 2) Memodifikasi potensial redoks; menggunakan asam askorbat.
- 3) Penghambatan aktivitas enzim fenol oksidase; menggunakan EDTA dan atau NaFeEDTA.
- 4) Penurunan aktivitas fenolase dan ketersediaan substrat; dengan cara mengurangi cahaya. Pencoklatan jaringan dapat dikurangi dengan perlakuan 14 hari dalam gelap untuk kultur baru.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Persentase *browning* pada eksplan daun karet pada 30 HSI, yaitu P1 32,5%, P2 5%, P3 25%, P4 35% dan P5 7,5%.
2. Pada perlakuan P2 yang menggunakan Alkohol 70% selama 15 menit, eksplan mengalami *bleaching*.

3. Pada semua perlakuan, eksplan mengalami perubahan warna dan bentuk (melengkung/berkerut).

DAFTAR PUSTAKA

- Balitbiogen. 2003. *Perbanyak Bibit Jati melalui Kultur Jaringan*. Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. Bogor.
- Damanik, Syakir, M., dan Tasma, M. 2010. *Budidaya dan Pasca Panen Karet*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.
- Gunawan, I. 2007. *Perlakuan Sterilisasi Eksplan Anggrek Kuping Gajah (Bulbophyllum beccarii Rchb.f) dalam Kultur In-Vitro*. IPB. Bogor.
- Heikal, M. 2011. *Pengaruh Arang Aktif Terhadap Pencoklatan Pada Kultur Daun Dendrobium lasianthera J.J.Sm*. Skripsi. FMIPA Universitas Indonesia. Jakarta.
- Hutami, S. 2008. Masalah Pencoklatan Pada Kultur Jaringan" *J. Agro Biogen* 4 (2) : 83-88.
- Magana, M. 2015. *Developing a Standardized In Vitro Sterilization Method For Field-Grown Moringa Oleifera Explants*. Thesis. Faculty of Science and Technology. University of Belize.
- Mahmoud, S.N and Nabeel K. A. 2016. Effect of Different Sterilization Methods on Contamination and Viability of Nodal Segments of *Cestrum nocturnum* L. *International Journal of Research Studies in Biosciences (IJRSB)*. 4(1) : 4-9
- Martiansyah, I., Eris, D. D., Nurhaimi, H., dan Taniwiryo, D. 2013. Optimasi Prosedur sterilisasi Permukaan Eksplan Stek Mikro

Karet (*Hevea brasiliensis*
Muell.Arg). *Menara Perkebunan*
81(1) : 9-14.

Widiyanti, T. 2013. *Pembangunan
Kebun Bibit Batang Bawah Karet
(Hevea brasiliensis)*. Balai Besar
Pembenihan dan Proteksi
Tanaman Perkebunan. Surabaya.

TINGKAT PENGGUNAAN *TRICHODERMA SP* DALAM FERMENTASI PELEPAH SAWIT TERHADAP KANDUNGAN LIGNIN, ADF DAN NDF PADA LAMA PENYIMPANAN YANG BERBEDA

Muhammad Syarif Djaya¹, Siti Dharmawati¹, dan Andi Nursalam AS¹

¹⁾ Fakultas Pertanian Universitas Islam Kalimantan Banjarmasin

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the use of Trichoderma sp in the fermentation of palm fronds on the content of ADF and NDF in different storage time. This research was laid out based on Completely Randomized Design with five treatments and four replications. The results showed that the use of Trichoderma sp in the fermentation of fermented palm fronds on storage PSL 9 weeks old, long storage is best for lowering the content of NDF (75.24%), and the levels of content of ADF (Acid Detergent Fiber) at (55, 05%) in the palm fronds using Trichoderma sp 6% fermented in different storage time.

Kata Kunci: ADF, NDF, palm fronds, Trichoderma sp

PENDAHULUAN

Hijauan sebagai bahan pakan memegang peranan cukup penting dalam pakan ternak ruminansia. Disamping sebagai sumber gizi bagi ternak ruminansia hijauan juga merupakan pakan yang relatif murah, namun lahan yang tersedia untuk budidaya hijauan pakan dari tahun ketahun terus berkurang. Keterbatasan suplai hijauan dimasa depan terjadi adanya prioritas penggunaan lahan yang intensif terutama untuk areal perkebunan, pertanian tanaman pangan dan areal untuk tanaman industri serta pemukiman (Aritonang, 1986). Dilain pihak kebutuhan akan protein hewani setiap tahun terus meningkat akibat peningkatan jumlah penduduk sehingga populasi ternak perlu untuk terus ditingkatkan.

Ketersediaan bahan pakan ternak akhir-akhir ini semakin terbatas. Hal ini disebabkan meningkatnya harga bahan baku makanan ternak, dimana biaya pakan dapat mencapai 60-80% dari biaya produksi, dan semakin

menyusutnya lahan bagi pengembangan produksi hijauan akibat penggunaan lahan untuk keperluan pangan dan tempat pemukiman. Oleh karena itu, perlu dicari sumberdaya baru yang potensial untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak alternatif yang mampu menggantikan sebagian atau seluruh hijauan, dengan pemanfaatan limbah pertanian yang dapat memperbaiki ketersediaan pakan.

Untuk memenuhi kebutuhan pakan dan mengantisipasi hal tersebut salah satu alternatif adalah dengan memanfaatkan limbah kelapa sawit. Limbah kelapa sawit adalah sisa hasil tanaman kelapa sawit yang tidak termasuk dalam produk utama atau merupakan hasil ikutan dari proses pengolahan kelapa sawit. Intensifikasi dan perluasan pemanfaatan limbah perkebunan serta limbah industri pengolahan hasil perkebunan berserat tinggi merupakan kemungkinan yang potensial untuk mengatasi krisis pakan ternak khususnya ternak ruminansia di masa depan.

Berdasarkan komposisi kimianya pelepah sawit mengandung Neutral Detergent Fiber (NDF) 78,7%, Acid Detergent Fiber (ADF) 55,5%, Hemiselulosa 23,1%, Selulosa 31,7%, Lignin 17,4% dan Silika 0,6% (Ginting dan Elisabeth, 2003).

Tingginya kandungan lignin, NDF dan ADF pada pelepah sawit yang ada di lapangan, dengan dilakukannya fermentasi dengan menggunakan *Trichoderma sp* diharapkan dapat terjadi penurunan kandungan lignin, ADF, dan NDF pelepah sawit pada lama penyimpanan yang berbeda. Pada saat penyimpanan berlangsung terjadi perubahan-perubahan yang dapat menurunkan kandungan Lignin, ADF dan NDF tersebut.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Pelepah sawit umur 6 tahun sebanyak 20 kg diambil dari area perkebunan sawit Desa Kait-Kait Baru Kecamatan Bati-Bati.
- b. *Trichoderma sp* sebagai bahan inokulun
- c. Aquades sebagai pelarut.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah:

1. Parang untuk memotong pelepah sawit
2. Timbangan digital merek ACIS dengan ketelitian 1,001 gram, digunakan untuk mengukur berat sampel pelepah sawit.
3. Kantong plastik hitam ukuran 1 kg untuk tempat fermentasi
4. Aquades, sebanyak (10:7) dari berat pelepah sawit atau 70 ml aquades untuk setiap 1kg pelepah sawit.
5. Sprayer untuk melarutkan *Trichoderma sp* dalam aquades dan

menyemprotkan pada sampel pelepah sawit yang siap untuk difermentasi.

6. Tali untuk mengikat sampel pada plastik.
7. Ember plastik cet besar sebagai tempat atau wadah sampel fermentasi.
8. Peralatan lain yang digunakan untuk analisis, seperti pisau, label, alat tulis, dan lain-lain.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Jumlah perlakuan dalam penelitian ini sebanyak 5 perlakuan dengan 4 ulangan sehingga terdapat 20 unit percobaan, dengan menggunakan *Trichoderma sp* 6%. Perlakuan dalam penelitian tersebut adalah:

P₀ = Lama penyimpanan 0 minggu

P₃ = Lama penyimpanan 3 minggu

P₆ = Lama penyimpanan 6 minggu

P₉ = Lama penyimpanan 9 minggu

P₁₂ = Lama penyimpanan 12 minggu

Proses fermentasi pelepah sawit dengan *Trichoderma sp* dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan di lapangan. Pelepah sawit yang telah disiapkan ditimbang seberat 1 kg bahan kering udara kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik berukuran 1 kg, kemudian bahan dionokulasi dengan inokulun *Trichoderma sp* dengan level sesuai perlakuan. Setelah itu kantong plastik diikat dengan tali agar kondisinya an-aerob. Kantong yang digunakan sebagai tempat pemeraman dilapisi sebanyak 3 lapis agar tidak menguap, kemudian diberi identitas pada masing-masing sampel tersebut agar mempermudah pada saat proses analisis. Pemeraman dilakukan selama 7 hari.

Setelah pemeraman selesai (sesuai perlakuan masing-masing), kemudian

dilakukan analisis kandungan Lignin, NDF dan ADFnya.

Data-data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis dengan analisis ragam yang sebelumnya data tersebut didahului dengan uji homogenitas. Selanjutnya bila analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji DMRT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan NDF

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama penyimpanan yang berbeda berpengaruh nyata terhadap penurunan kadar NDF. Rata-rata kadar NDF pada lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata kandungan NDF fermentasi pelepah kelapa sawit pada lama penyimpanan berbeda

NO.	Lama penyimpanan (minggu)	Rata-rata
1	PSL0	80,44 ^c
2	PSL3	79,84 ^{bc}
3	PSL6	77,02 ^{ab}
4	PSL9	75,24 ^a
5	PSL12	76,44 ^a

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom rata-rata yang menunjukkan superscript berbeda nyata pada taraf uji 5 %

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata kandungan NDF terdapat perbedaan yang nyata antar lama penyimpanan. Pada lama penyimpanan pelepah kelapa sawit 3 minggu PSL3 (79,84) tidak berbeda nyata dengan lama penyimpanan pelepah kelapa sawit 21 hari PSL0 (80,44) dan lama penyimpanan pelepah kelapa sawit 6 minggu PSL6 (77,02), tetapi berbeda

dengan penyimpanan lainnya. Pada lama penyimpanan pelepah kelapa sawit 21 hari PSL0 (80,44) berbeda nyata dengan lama penyimpanan pelepah kelapa sawit 6 minggu PSL6 (77,02), lama penyimpanan pelepah kelapa sawit 9 minggu PSL9 (75,24), dan lama penyimpanan pelepah kelapa sawit 12 minggu PSL12 (76,44), akan tetapi pada lama penyimpanan pelepah kelapa sawit 6 minggu PSL6 (77,02) juga tidak berbeda nyata dengan lama penyimpanan pelepah kelapa sawit 9 minggu PSL9 (75,24) dan lama penyimpanan pelepah kelapa sawit 12 minggu PSL12 (76,44). Setelah penyimpanan 21 hari, terjadi penurunan mulai dari lama penyimpanan pelepah kelapa sawit PSL 3 minggu, lama penyimpanan pelepah kelapa sawit PSL 6 minggu, dan sampai pada lama penyimpanan PSL 9 minggu terjadi penurunan yang signifikan, akan tetapi pada lama penyimpanan pelepah kelapa sawit PSL12 minggu kadar kandungan NDF kembali meningkat sekitar 1,2% atau (76.44%).

Menurunnya kandungan NDF disebabkan karena terjadi penurunan hemiselulosa, dimana hemiselulosa dan selulosa merupakan komponen dinding sel yang dapat dicerna oleh mikroba. Hal ini didukung oleh pendapat Crampton dan Harris (1969) menyatakan bahwa penurunan kadar NDF disebabkan karena meningkatnya lignin pada tanaman mengakibatkan menurunnya hemiselulosa. Dengan menurunnya kadar NDF menunjukkan telah terjadi pemecahan selulosa dinding sel sehingga pakan akan menjadi lebih mudah dicerna oleh ternak.

Satiamihardja (1984) menyatakan bahwa proses fermentasi memiliki pengaruh positif terhadap kualitas bahan pakan. Proses fermentasi dapat meningkatkan nilai gizi suatu bahan,

akibat dari pemecahan senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga lebih mudah dicerna.

Tarmidi dkk. (2004) yang menyatakan bahwa dosis pemberian inokulum dan ketebalan substrat mempunyai interaksi yang nyata terhadap kadar NDF, ADF, hemiselulosa dan lignin. Peningkatan kandungan NDF dapat terjadi karena seiring dengan lamanya waktu inkubasi kapang akan berkembang dan dapat menyumbang serat kasar melalui dinding selnya (Ginting dan Elisabeth, 2003).

Pemecahan ikatan lignoselulosa yang menyebabkan selulosa dan hemiselulosa yang merupakan bagian dari ADF dan NDF terlepas dan lignin dan dikonversi menjadi gula sederhana seperti yang dinyatakan oleh Lynch (1987) perombakan dinding sel dan isi sel yang berupa selulosa dan hemiselulosa dari ikatan lignoselulosa menyebabkan menurunkan kandungan ADF dan NDF untuk selanjutnya selulosa dan hemiselulosa dikonversi menjadi gula sederhana untuk dan digunakan sebagai sumber energi bagi mikroba. Jamarun dan Jamaran (2000) juga menyatakan bahwa perombakan dinding sel dan isi sel menyebabkan larutnya komponen kristal selulosa, lignin dan silika.

Kandungan ADF

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama penyimpanan yang berbeda berpengaruh nyata terhadap penurunan kadar ADF. Rata-rata kadar ADF pada lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata kandungan ADF fermentasi pelepah kelapa sawit pada lama penyimpanan berbeda

NO.	Lama penyimpanan (minggu)	Rata-rata
1	PSL0	59,39 ^b
2	PSL3	58,59 ^b
3	PSL6	55,32 ^a
4	PSL9	55,05 ^a
5	PSL12	55,43 ^a

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom rata-rata yang menunjukkan superscript berbeda nyata pada taraf uji 5 %

Tabel 2 menunjukkan bahwa Rata-rata kadar kandungan ADF terdapat perbedaan yang nyata antar lama penyimpanan. Pada lama penyimpanan 21 hari PSL0 (58,39) tidak berbeda nyata dari lama penyimpanan pelepah kelapa sawit 3 minggu PSL3 (58,59), akan tetapi lama penyimpanan pelepah kelapa sawit 21 hari PSL0 (58,39) dan lama penyimpanan pelepah kelapa sawit 3 minggu PSL3 (58,59) berbeda nyata dari lama penyimpanan pelepah kelapa sawit 6 minggu PSL6 (55,32), lama penyimpanan pelepah kelapa sawit 9 minggu PSL9 (55,05) dan lama penyimpanan pelepah kelapa sawit 12 minggu PSL12 (55,43).

Diketahui bahwa kandungan ADF memberikan respon yang sifatnya polynomial (linear) terhadap lama penyimpanan, pada lama penyimpanan setelah 21 hari yakni pada lama penyimpanan pelepah sawit PSL 3 minggu terjadi peningkatan yang amat kecil kadar kandungan ADF yakni sekitar 0,2% dari lama penyimpanan pelepah kelapa sawit setelah 21 hari 58,39 % menjadi 58,59% pada lama penyimpanan pelepah kelapa sawit PSL 3 minggu. Pada lama penyimpanan setelah PSL 3 minggu terjadi penurunan yang signifikan pada lama penyimpanan pelepah kelapa sawit PSL 9 minggu berkisar 55,05%, akan tetapi setelah

lama penyimpanan pelepah kelapa sawit PSL 12 minggu terjadi peningkatan kembali kadar kandungan ADF yaitu 55,43% atau naik sekitar 0,38%.

Menurunnya NDF dan ADF disebabkan karena selama berlangsungnya fermentasi terjadi perenggangan ikatan lignoselulosa dan ikatan hemiselulosa yang menyebabkan isi sel yang terikat akan larut dalam larutan neutral detergent. Hal ini menyebabkan isi sel (NDS) akan meningkat, sedangkan komponen pakan yang tidak larut dalam larutan detergent (NDF) mengalami penurunan. Semakin lama waktu inkubasi memberikan kesempatan untuk mikroba memanfaatkan nutrisi yang terkandung dalam substrat untuk perkembangan dan meningkatkan aktifitas enzim, salah satunya adalah enzim selulase dimana enzim selulase akan mendegradasi komponen serat kompleks menjadi komponen yang lebih sederhana sehingga menghasilkan hasil fermentasi yang mudah dicerna.

ADF digunakan sebagai suatu langkah persiapan untuk mendeterminasikan lignin sehingga hemiselulosa dapat doestimasi dari perbedaan struktur dinding sel ADF (Harris, 1970). Penurunan kadar NDF disebabkan karena meningkatnya lignin pada tanaman yang mengakibatkan menurunnya hemiselulosa. Hemiselulosa dan selulosa merupakan komponen dinding sel yang dapat dicerna oleh mikroba. Tingginya kadar lignin menyebabkan mikroba tidak mampu menguasai hemiselulosa dan selulosa secara sempurna. Semakin tinggi ADF, maka kualitas daya cerna hijauan makanan ternak semakin rendah (Crampton dan Harris, 1969).

Tarmidi (2004) yang menyatakan bahwa dosis pemberian inokulum dan ketebalan substrat mempunyai interaksi yang nyata terhadap kadar NDF, ADF,

hemiselulosa dan lignin. Peningkatan kandungan NDF dapat terjadi karena seiring dengan lamanya waktu inkubasi kapang akan berkembang dan dapat menyumbang serat kasar melalui dinding selnya (Ginting dan Elisabeth, 2003).

Perombakan dinding sel dan isi sel yang berupa selulosa dan hemiselulosa dari ikatan lignoselulosa menyebabkan menurunkan kandungan ADF dan NDF untuk selanjutnya selulosa dan hemiselulosa dikonversi menjadi gula sederhana untuk dan digunakan sebagai sumber energi bagi mikroba. Jamarun dan Jamaran (2000) juga menyatakan bahwa perombakan dinding sel dan isi sel menyebabkan larutnya komponen kristal selulosa, lignin dan silica.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pelepah sawit hasil fermentasi dengan lama penyimpanan yang berbeda dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Pelepah sawit hasil fermentasi pada lama penyimpanan PSL 9 minggu, merupakan lama penyimpanan terbaik untuk menurunkan kadar kandungan NDF yakni (75,24%), dan kadar kandungan ADF (Acid Detergent Fiber) sebesar (55,05%) pada pelepah sawit dengan menggunakan *Trichoderma sp* 6% hasil fermentasi pada lama penyimpanan yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Aritonang, D. 1986. Kemungkinan Pemanfaatan Biji Karet dalam Ramuan Makanan Ternak. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*.

- Crampton, E. W., dan Harris, L. E. 1969. Applied animal nutrition. The use of feedstuffs in the formulation of livestock rations. *Applied animal nutrition. The use of feedstuffs in the formulation of livestock rations.* (2nd ed).
- Ginting, S.P. dan J. Elisabeth. 2003. Teknologi pakan berbahan dasar hasil sampingan perkebunan kelapa sawit. Prosiding Lokakarya Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Bengkulu. 9-10 September 2003. Departemen Pertanian Bekerjasama dengan Pemerintah Provinsi Bengkulu dan PT.Agricinal.
- Harris, L. E. 1970. Nutrition research techniques for domestic and wild animals.
- Jamarun, N. dan N. Jamaran. 2000. Kualitas berbagai jerami padi amoniasi. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Ternak Sapi dan Kerbau Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Tanggal 11 Oktober 2000.
- Lynch, J. M. 1987. In vitro identification of *Trichoderma harzianum* as a potential antagonist of plant pathogens. *Current Microbiology.* 16(1) : 49-53.
- Satiamihardja, B. 1984. *Fermentasi Media Padat Dan Manfaatnya.* Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia. Jakarta.
- Tarmidi, A. R. 2004. Pengaruh Pemberian Ransum yang Mengandung Ampas Tebu Hasil Biokonversi oleh Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) terhadap Performans Domba Priangan. *JITV*, 9(3) : 157-163.

APLIKASI WATER MANAGEMENT LAHAN RAWA DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT PT BARITO PUTERA PLANTATION

Herry Iswahyudi¹ dan Putri Mei Windiyastuti¹

¹) Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Hasnur

E-mail : putrimei005@gmail.com

ABSTRACT

Palm oil is an important industrial plants producing cooking oil and fuel industry. Water is the main need for oil palm plantations. If drainage is less than perfect can result in abnormalities and can even lead to death in oil palm plantations. The method of implementation is done in the form of descriptive analysis on water management in the swamp land of oil palm plantations PT Barito Putera Plantation. The results were obtained by collecting primary data and secondary data. Observations in water management applications based on the location of the plantations are located in the river swamp land. Application of water management in the company PT BPP there are two, namely the manufacture of channel design and the block design

Keywords: Palm oil crops, water management, wetlands

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan tanaman industri penting penghasil minyak masak, industri maupun bahan bakar (*biodiesel*). Perkebunan kelapa sawit menghasilkan keuntungan besar dan merupakan komoditas unggulan dalam penerimaan devisa negara (Simangunsong, 2011). Selain sebagai sumber devisa negara, kelapa sawit juga berperan dalam meningkatkan pendapatan petani sekaligus memberikan kesempatan kerja yang lebih luas (Yahya, 1990 dalam Simangunsong, 2011).

Hal ini disebabkan karena tanaman kelapa sawit mempunyai nilai ekonomi yang tinggi dan merupakan penghasil minyak nabati yang paling banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia. Peningkatan produktivitas kelapa sawit dapat dilakukan di areal pertanian, seperti perluasan areal perkebunan kelapa sawit, dan peningkatan teknis budidaya.

Tanaman kelapa sawit membutuhkan kondisi tumbuh yang baik agar menghasilkan produksi yang maksimal. Air merupakan kebutuhan utama bagi tanaman kelapa sawit. Jika penyaluran air yang kurang sempurna bisa mengakibatkan kelainan dan bahkan bisa mengakibatkan kematian pada tanaman kelapa sawit. Air yang diberikan harus disesuaikan dengan kebutuhannya.

Pengelolaan air (*water management*) merupakan kunci keberhasilan budidaya kelapa sawit khususnya di lahan rawa, karena lahan rawa merupakan dataran rendah yang selalu tergenang air sepanjang tahun sehingga mempengaruhi aktifitas perkebunan serta berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Menurut Arsyad (2006) dalam Simangunsong (2011), setiap perlakuan yang diberikan pada sebidang tanah akan mempengaruhi tata air pada tempat itu dan tempat-tempat di hilirnya.

Permasalahan yang dibahas dalam pengamatan ini adalah bagaimana aplikasi *water management* di perkebunan kelapa sawit PT Barito Putera Plantation pada lahan rawa. Batasan masalah dalam pengamatan ini adalah mengenai sistem pengaturan air di perkebunan kelapa sawit PT Barito Putera Plantation saat ini. Tujuan dari pengamatan ini adalah untuk mengetahui bagaimana aplikasi *water management* yang digunakan di perkebunan kelapa sawit PT Barito Putera Plantation. Dengan adanya pengamatan ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada para pembaca tentang salah satu bentuk aplikasi *water management* di lahan perkebunan kelapa sawit PT Barito Putera Plantation.

BAHAN DAN METODE

Pengamatan dilaksanakan pada bulan April sampai bulan Juli 2016 di PT Barito Putera Plantation yang berlokasi di Jalan Talaran Desa Antar Raya Rt. 01 Rw. 01 Kecamatan Marabahan, Kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan, Indonesia.

Alat yang digunakan pada saat penelitian yaitu alat tulis dan kamera untuk mencatat dan mendokumentasikan hasil observasi. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu peta yang berfungsi untuk mengetahui topografi lahan rawa PT BPP.

Metode pelaksanaan yang dilakukan berupa kegiatan pengamatan tentang *water management* di lahan perkebunan kelapa sawit PT Barito Putera Plantation, adapun tempat lokasi pengamatan diambil secara sengaja sesuai dengan persyaratan sampel yang diperlukan. Metode pelaksanaan dilakukan dengan mengumpulkan data-data yang berkaitan dengan *water management*. Data-data yang diperoleh

akan diolah dengan menggunakan metode analisis deskriptif. Metode analisis deskriptif yaitu metode yang ditunjukkan untuk menggambarkan keadaan saat ini dan masa lampau suatu objek yang sedang diamati.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dasar Pembuatan *Water Management* PT Barito Putera Plantation

Pembuatan *water management* PT Barito Putera Plantation (BPP) di dasari oleh letak perkebunan yang terletak di lahan rawa sungai, karena lahan rawa sungai pada saat musim hujan lahan akan tergenang dan pada saat musim kemarau lahan akan mengalami kekeringan, sehingga diperlukannya *water management* agar dapat mengatur kebutuhan air yang masuk ataupun keluar untuk tanaman.

Perkebunan PT BPP terletak dekat dengan Sungai Barito, Sungai Kapuas dan Sungai Anjir Talaran. Daerah tersebut memiliki ketinggian kontur 5-10 dpl, maka dapat dikatakan daerah dataran rendah. Dengan ketinggian kontur 5-10 dpl tersebut menyebabkan air yang keluar masuk pada areal perkebunan bersumber dari konektivitas terhadap air sungai dan curah hujan, dimana lahan perkebunan akan tergenang dan banjir apabila curah hujan rata-rata 600 mm dan ketinggian genangan air sungai maksimal yaitu 100 cm dari permukaan tanah, dan apabila saat musim kemarau maka lahan akan mengalami kekeringan jika tidak adanya sistem *water management*.

Adapun untuk lebih jelasnya lahan yang tergenang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Luapan air di lahan perkebunan kelapa sawit PT BPP

Ketersediaan air merupakan salah satu faktor utama bagi produksi kelapa sawit karena ketersediaan air yang sedikit akan membuat tanaman kelapa sawit mengalami kekeringan sehingga berpengaruh buruk terhadap pertumbuhan, hasil produksi dan penurunan laju fotosintesis.

Kekeringan pada tanaman kelapa sawit ditandai oleh kondisi daun tombak tidak membuka dan terhambatnya pertumbuhan pelepah, selain itu menyebabkan kerusakan jaringan tanaman yang dicerminkan oleh daun pucuk dan pelepah yang mudah patah (Balitklimat, 2007).

Ketersediaan air di perkebunan kelapa sawit PT BPP berasal dari air hujan dan air sungai yang masuk ke lahan pada saat pasang. Saat musim kemarau, volume air sungai mengalami penurunan sehingga air pasang tidak dapat mencapai lahan seperti pada saat musim penghujan. Kondisi pada saat lahan tergenang dapat menyebabkan terhambatnya beberapa kegiatan operasional kebun misalnya transportasi terhalang dan pelaksanaan panen yang tertunda.

Ketersediaan air bagi kebutuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor iklim, topografi, drainase, (tekstur, struktur, konsistensi) tanah, zone perakaran, dan bahan kasar (batu, kerikil) di dalam penampang tanah (BB Sumberdaya

Lahan Pertanian, *dalam* Hamzah, 2016). Di perusahaan BPP ada beberapa faktor yang mempengaruhi terkait dengan ketersediaan air yaitu fluktuasi air, curah hujan, dan topografi.

Fluktuasi Air

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) pengertian fluktuasi yaitu gejala yang menunjukkan ketidaktetapan suatu keadaan. Sehingga fluktuasi air merupakan ketidaktetapan kondisi permukaan air disuatu tempat. Grafik fluktuasi air bulanan PT BPP dapat di lihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Fluktuasi air bulanan perusahaan kelapa sawit PT BPP

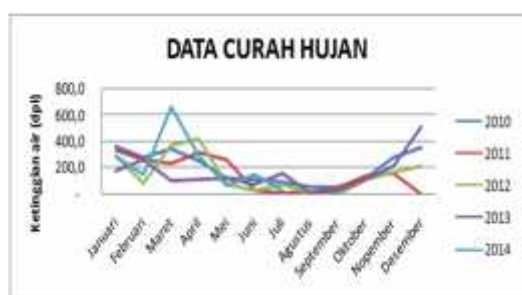
Gambar 2 memperlihatkan bahwa fluktuasi air bulanan pada tiap bulannya berbeda-beda. Pada bulan Desember 2013 sampai Februari 2014 menunjukkan bulan basah, yaitu ketersediaan air pada bulan tersebut melimpah. Memasuki bulan Maret 2014 sampai Juni 2014 adalah bulan peralihan dari bulan basah ke bulan kering dimana ketersediaan air pada perkebunan kelapa sawit PT BPP bisa dikatakan baik.

Ketersediaan air kurang pada saat memasuki bulan Juli 2014 sampai Desember 2014. Bulan Januari 2015 sampai April 2015 kembali memasuki ketersediaan air melimpah. Sedangkan bulan Mei 2015 sampai Desember 2015 terjadi penurunan ketersediaan air yang cukup ekstrim, dikarenakan pada tahun

tersebut terjadi musim kemarau panjang.

Curah Hujan

Curah hujan adalah air hujan yang jatuh di permukaan tanah selama jangka waktu tertentu, satu hari hujan adalah periode 24 jam terkumpulnya curah hujan setinggi 0,5 mm atau lebih dan curah hujan dengan tinggi kurang dari ketentuan tersebut, hari hujan dianggap nol tetapi curah hujan tetap diperhitungkan (Manalu, 2008). Grafik curah hujan perusahaan PT BPP dapat di lihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Curah hujan perusahaan kelapa sawit PT BPP

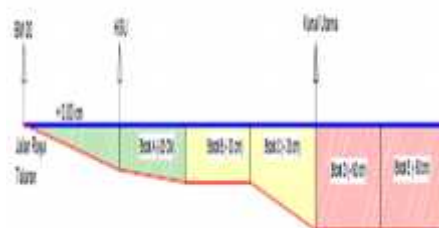
Grafik pada gambar 4.3 memperlihatkan bahwa curah hujan pada setiap tahunnya berbeda-beda. Pada bulan Januari sampai bulan Mei curah hujan relatif meningkat sehingga keadaan air di lahan berlimpah. Pada bulan Juni sampai September curah hujan relatif menurun dan keadaan air di lahan sedikit. Pada bulan Oktober sampai bulan Desember curah hujan kembali tinggi dan ketersediaan air di lahan mulai terkendali.

Hujan akan berpengaruh terhadap pembungaan kelapa sawit. Hujan yang tidak turun selama tiga bulan menyebabkan pertumbuhan kuncup daun terhambat sampai hujan turun. Hujan yang lama tidak turun juga banyak berpengaruh terhadap produksi buah, karena buah yang sudah cukup

umur tidak mau masak sampai turun hujan (Sastrosayono, 2003).

Topografi

Menurut Mantawali, 2014 topografi (*relief*) adalah bentuk permukaan suatu satuan lahan yang dikelompokkan atau ditentukan berdasarkan perbedaan ketinggian (*amplitudo*) dari permukaan bumi (bidang datar) suatu bentuk bentang lahan (*landform*). Sedang topografi secara kualitatif adalah bentuk bentang lahan (*landform*) dan secara kuantitatif dinyatakan dalam satuan kelas lereng (% atau derajat), arah lereng, panjang lereng dan bentuk lereng. Topografi pada perusahaan PT BPP disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Topografi perusahaan kelapa sawit PT BPP

Dari data topografi yang didapat, hasil pengukuran diketahui bahwa blok A dianggap mempunyai dataran lebih rendah dari jalan anjir talaran dengan ketinggian tanah -25, blok B dan C mempunyai ketinggian tanah -33 cm, blok D dan E mempunyai ketinggian tanah -60 cm. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada blok A sampai dengan blok E terendam apabila curah hujan tinggi.

Water Management

Pengelolaan air (*water management*) pada lahan rawa merupakan kunci keberhasilan dalam perkebunan kelapa sawit. Areal

perkebunan kelapa sawit wajib tidak terhubung atau terkoneksi dengan sungai yang ada di sekitarnya agar kondisi air pada areal perkebunan tetap terjaga. Pada perkebunan kelapa sawit PT BPP mempunyai sistem *water management* yang mencakup suatu kawasan yang luas.

Prinsip utama *water management* pada lahan rawa yang dibudidayakan untuk tanaman pertanian adalah harus mampu menekan terjadinya penurunan fungsi lingkungan dari lahan rawa akibat dilakukannya proses drainase atau penurunan muka air tanah, namun tetap bisa memenuhi syarat tumbuh tanaman yang dibudidayakan. Sesuai dengan pernyataan (Risza, 2010) permukaan air tanah di rendahan harus dijaga minimal 60 cm di bawah permukaan tanah, sehingga zona akar berada dalam kondisi yang baik. Dalam hal itu drainase harus lancar dan pH tanah optimum (5-6).

Desain Kanal

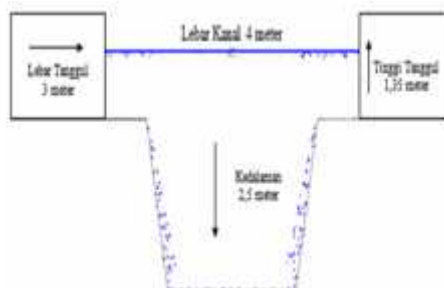
Kanal merupakan saluran air yang dibuat manusia untuk mengarahkan dan mengalirkan air yang berguna untuk irigasi, penahan banjir dan pemasok air ke tempat tertentu. Dalam pembuatan kanal perkebunan kelapa sawit PT BPP pada dasarnya tidak boleh langsung terhubung dengan sungai yang ada di sekitarnya agar air yang keluar masuk pada lahan perkebunan dapat terjaga, namun management PT BPP belum bisa menutup koneksi kanal, dikarenakan kanal telah menjadi akses masyarakat sekitar perkebunan kelapa sawit PT BPP.

Desain kanal di perusahaan kelapa sawit PT BPP terbagi menjadi tiga, yaitu:

a. Kanal blok

Kanal blok mempunyai ukuran 4 x 3 x 2,5 m dengan tinggi tanggul 1,35 m

kanan kiri. Kanal blok dapat di lihat pada Gambar 5.



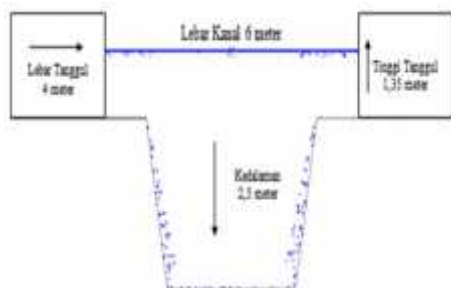
Gambar 5. Desain kanal blok

Kanal blok mempunyai beberapa fungsi yaitu untuk mengalirkan air pada blok-blok lahan perkebunan, digunakan untuk transportasi para karyawan perusahaan BPP dan transportasi dalam pengiriman bibit ataupun hasil panen tanaman kelapa sawit, mengirim pupuk ke gudang kebun dan ke blok lahan perkebunan. Kelebihan kanal blok yaitu dapat mengalirkan air pada blok-blok lahan perkebunan dan lebih memudahkan dalam melakukan transportasi misalnya pengiriman bibit tanaman kelapa sawit, pengiriman pupuk ke blok-blok yang ada di lahan perkebunan perusahaan BPP.

Kekurangan kanal blok yaitu apabila musim kemarau tidak bisa digunakan lagi karena air yang ada di kanal blok mengering. Cara mengatasinya yaitu dengan menggunakan sepeda motor pada saat melakukan kegiatan kebun seperti melangsir bibit tanaman kelapa sawit, pengiriman pupuk dan pengiriman hasil panen tanaman kelapa sawit.

b. Kanal *bodress* atau tapal batas

Kanal *bodress* atau tapal batas mempunyai ukuran 6 x 4 x 2,5 m dengan tinggi tanggul 1,35 m kanan kiri. Kanal *bodress* atau tapal batas dapat di lihat pada Gambar 6.

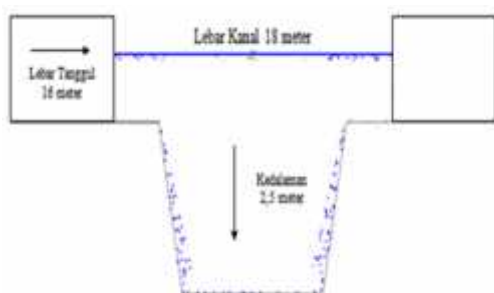


Gambar 6. Desain kanal *bodress* atau tapal batas

Kanal *bodress* atau tapal batas terletak mengelilingi areal perusahaan BPP yang mempunyai fungsi sebagai batas antara lahan perusahaan dengan lahan masyarakat yang ada di sekitar perusahaan BPP. Selain itu kanal *bodress* atau tapal batas juga mempunyai fungsi sebagai koneksi antara kanal utama yang satu dengan kanal utama yang lainnya.

c. Kanal Utama

Kanal utama yang dimiliki perusahaan kelapa sawit PT BPP mempunyai ukuran 18 x 16 x 2,5 m tanggul kanan kiri. Kanal utama dapat di lihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Desain kanal utama

Kanal utama adalah kanal yang dibuat oleh perusahaan Kodeko sebelum perusahaan BPP didirikan. Kanal utama ini berfungsi sebagai jalur akses utama transportasi bagi perusahaan dan masyarakat sekitar perusahaan. Menurut Arifjaya dan Dedi (2003) saluran primer atau

kanal utama berfungsi sebagai saluran utama untuk memasukkan air pasang, membuang air drainase pada waktu surut dan juga sebagai transportasi air.

Selain itu kanal utama juga berfungsi sebagai kanal yang mengairi kanal-kanal sekitar yang ada di areal PT BPP dan berfungsi sebagai tempat penampungan air pada saat musim kemarau. Kekurangan dari kanal utama yaitu lebih rawan terjadinya erosi karena kanal utama ini digunakan sebagai jalur transportasi dari perusahaan maupun masyarakat.

Desain Blok

Blok atau area tanam di perkebunan kelapa sawit PT BPP didesain dengan tujuan air yang di izinkan masuk pada lahan hanya air hujan yang tertampung pada setiap area perkebunan kelapa sawit. Air kanal blok tidak diizinkan masuk ke blok atau area blok dikarenakan air akan masuk tidak terkendali sehingga menyebabkan lahan tergenang dan akan berpengaruh terhadap tanaman.

Desain blok perusahaan BPP dibuat tapak timbun menerus parit *infield* 2:1 yang artinya 2 jarak tanaman dengan 1 parit *infield* dengan ketinggian timbunan 30-50 cm dari muka tanah asli, agar dapat mengantisipasi terhadap genangan air dari curah hujan yang tertampung. Biasanya jarak antar parit *infield* berkisar 16 m.

Kelebihan air tampungan yang diakibatkan oleh curah hujan maka perusahaan kelapa sawit PT BPP membuat parit penghubung dengan ukuran 1x1 m. Fungsi parit penghubung yaitu sebagai koneksi atau penghubung antara parit *infield* yang satu dengan parit *infield* yang lain. Parit penghubung dibuat pada tengah-tengah blok. Sebelum membuat parit penghubung maka harus menentukan terlebih dahulu

titik buangan air. Titik-titik terendah area perkebunan kelapa sawit PT BPP bisa dilihat menggunakan topografi.

Water management PT BPP berperan dalamantisipasi aliran air pada saat musim kemarau dan musim hujan. Pada saat musim hujan lahan perkebunan PT BPP akan tergenang, sehingga dilakukan pencucian parit dan peninggian tanggul. Pencucian parit dilakukan dengan mengeruk tanah pada kanal untuk ditambahkan pada tanggul sehingga tanggul menjadi tinggi. Apabila tanggul ditinggikan, maka air yang ada di kanal utama tidak dapat masuk ke kanal blok sehingga air di lahan perkebunan terkendali. Antisipasi aliran air pada saat musim kemarau dengan menutup pintu buangan pada parit penghubung sehingga ketinggian air dalam parit penghubung berkisar 40 cm dari dasar parit.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian tentang aplikasi *water management* PT BPP adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan *water management* di perusahaan PT BPP di dasari oleh tata topografi lahan perkebunan yang merupakan lahan rawa sungai.
2. Aplikasi *water management* PT BPP dengan cara membuat desain kanal dan desain blok.
3. Desain kanal di lahan perkebunan kelapa sawit PT BPP terbagi menjadi tiga, yaitu, kanal blok yang mempunyai fungsi salah satunya untuk mengalirkan air pada blok-blok lahan perkebunan, kanal *bodress* atau tapal batas yang berfungsi sebagai batas antara lahan perusahaan dengan lahan masyarakat yang ada di sekitar perusahaan, dan kanal utama berfungsi sebagai saluran utama untuk memasukkan air pasang. Dari ketiga kanal tersebut

mempunyai ukuran kanal yang berbeda-beda.

4. Desain blok di lahan perkebunan kelapa sawit PT BPP yaitu dibuat parit *infield* yang berfungsi untuk menyekap air yang masuk pada blok lahan perkebunan dan parit penghubung berfungsi untuk mengkoneksikan atau menghubungkan parit *infield* satu dengan parit *infield* lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2007. *Pengelolaan Air untuk Peningkatan Ketersediaan Air Tanaman Kelapa Sawit di PTPN VIII Cimulang*.
- Arifjaya dan Dedi. 2003. *Rancangan Desain Sistem Tata-Air pada Pengembangan Lahan Gambut Pasang-Surut Berwawasan Lingkungan*. Karya Tulis pada Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hamzah. 2015. *Teknik Pengelolaan Air Surplus dan Defisit Di Kebun Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) PT Citra Putra Kebun Asri*. Banjarmasin. Politeknik Hasnur. (Tidak dipublikasikan)
- Balitklimat. 2007. http://balitklimat.litbang.pertanian.go.id/index.php?option=com_content&view=article&id=117:gumarang&catid=57:hasil-hasil-penelitian&Itemid=68
- Manalu, A. 2008. *Pengaruh Hujan terhadap Produktivitas dan Pengelolaan Air di Kebun Kelapa Sawit (Elaeis guineensis) Mustika Estate, PT Sajang Heulan, Minamas Plantation, Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan*. Skripsi .Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor: Tidak diterbitkan.

- Mantawali, L. 2014. *Uji Kualitas Air Sumur Gali pada Topografi Tanah Miring dan Tanah Datar di lihat dari Bakteri Coliform dan Escherichia coli di Desa Pilohayanga Barat Kecamatan Telaga Kabupaten Gorontalo*. Gorontalo. Universitas Negeri Gorontalo. (Tidak dipublikasikan)
- Risza, S. 2010. *Masa Depan Perkebunan Kelapa Sawit Indonesia*. Percetakan Kanisius. Yogyakarta.
- Sastrosayono, S. 2003. *Budidaya Kelapa Sawit*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Simangunsong, Z. 2011. *Konservasi tanah dan air pada perkebunan kelapa sawit (Elaeis guineensis Jacq.) PT Sari Lembah Subur, Pelalawan, Riau*. Laporan Magang Kerja. Dept Agronomi dan Hortikultura, IPB. Bogor.