

**PENGARUH PEMBERIAN BEBERAPA TAKARAN AIR CUCIAN BERAS
TERHADAP PERTUMBUHAN BENIH PADA PEMBIBITAN KAKAO
(*Theobroma cacao* L.)**

(Rahmad*, Yusnaweti Amir,, Yustitia Akbar,**)**

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

²⁾ Dosen Pembimbing Fakultas Prtanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

ABSTRAK

Penelitian dalam bentuk percobaan lapangan ini telah dilaksanakan selama 3 bulan, dimulai dari bulan Februari sampai bulan Mei 2021. Tempat pelaksanaan pembibitan berlokasi dalam rumah paranet di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat, Kelurahan Tanjung Gadang Koto Nan Ampek Kecamatan Payakumbuh Barat, Kota Payakumbuh dengan jenis tanah Inceptisol dengan pH tanah 5,5 – 5,6 dan ketinggian tempat 514 mdpl.

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan sehingga semua berjumlah 20 petak, didalam setiap petak terdapat 4 polybag 2 diantaranya dijadikan tanaman sampel sehingga keseluruhan tanaman berjumlah 80 polybag. Setiap polybag terdapat 1 tanaman. Adapun parameter Pengamatan yang diamati adalah saat muncul lapang (hari), tinggi bibit (cm), jumlah daun (helai), diameter batang (cm), panjang daun terpanjang (cm), lebar daun terlebar (cm), panjang akar primer (cm), berat basah tanaman (gr), dan berat kering tanaman (gr). Hasil data pengamatan dirata-ratkan dan dianalisis secara statistic menggunakan uji F pada taraf 5%. Bila F hitung besar dari F table maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf nyata 5 %. Perlakuan yang diberikan adalah beberapa takaran air cucian beras sebagai berikut : 0 ml/Polybag, 50 ml/Polybag, 100 ml/Polybag, 150 ml/Polybag, dan 200 ml/Polybag.

Dari hasil percobaan dengan pemberian beberapa takaran air cucian beras menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap tinggi bibit (cm), jumlah daun (helai), diameter batang (cm), panjang daun terpanjang (cm), lebar daun terlebar (cm), panjang akar primer (cm), berat basah tanaman (gr), dan berat kering tanaman (gr).

Kata kunci : Air Cucian Beras, Pertumbuhan Benih, Pembibitan Kakao

**HE EFFECT OF GIVING SEVERAL MEASUREMENTS OF RICE
WASHING WATER ON SEED GROWTH IN COCOA (*Theobroma cacao*
L.) SEEDS**

(Rahmad*, Yusnaweti Amir, Yustitia Akbar,**)**

¹⁾ Colege Student of the Faculty of Agriculture, Universitas Muhammadiyah
Sumatera Barat

²⁾ Supervisor of the Faculty of Agriculture, Universitas Muhammadiyah Sumatera
Barat

ABSTRACT

This research in the form of a field trial was carried out for 3 months, starting from February to May 2021. The nursery was located in a paranet house in the experimental area of the Faculty of Agriculture Muhammadiyah University of West Sumatra, Tanjung Gadang Koto Nan Ampek Village, West Payakumbuh District, Payakumbuh City with Inceptisol soil type with a soil pH of 5.5 – 5.6 and an elevation of 514 meters above sea level.

This experiment used a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 4 replications so that a total of 20 plots, in each plot there were 4 polybags, 2 of which were used as sample plants so that the total plants were 80 polybags. Each polybag contains 1 plant. The parameters observed were field emergence (days), seedling height (cm), number of leaves (strands), stem diameter (cm), longest leaf length (cm), widest leaf width (cm), primary root length (cm), plant wet weight (g), and plant dry weight (g). The results of observational data were averaged and statistically analyzed using the F test at the 5% level. If the F count is greater than the F table, then it is continued with the Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at the 5% level of significance. The treatment given was several doses of rice washing water as follows: 0 ml/polybag, 50 ml/polybag, 100 ml/polybag, 150 ml/polybag, and 200 ml/polybag.

From the experimental results by giving several doses of rice washing water, it showed that the effect was not significantly different on seedling height (cm), number of leaves (strands), stem diameter (cm), length of the longest leaf (cm), width of the widest leaf (cm), length primary root (cm), plant wet weight (gr), and plant dry weight (gr).

Keywords: *Rice Washing Water, Seed Growth, Cocoa Nursery*

I. PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu tanaman tahunan, yang termasuk ke dalam tanaman perkebunan dan masih diperhitungkan jika dibandingkan dengan komoditi lainnya seperti kelapa sawit, karet dan lain sebagainya. Tanaman ini berasal dari daerah hutan hujan tropis di Amerika Selatan. Di daerah asalnya, tanaman kakao memiliki ukuran yang kecil dan tumbuh dibawah pohon – pohon besar (Suryani dan Zulfebriansyah, 2007).

Kakao berpotensi menjadi produk unggulan ekspor non migas karena Indonesia beriklim tropis dan sesuai bagi syarat tumbuh tanaman kakao. Untuk saat ini, Indonesia merupakan salah satu Negara produsen kakao terbesar ketiga di dunia setelah Pantai Gading dan Ghana. Luasan areal perkebunan tanaman kakao di Indonesia yaitu kurang lebih 992.448 ha dan menghasilkan 456.000 ton per tahun dengan produktivitas rata-rata 900 kg per ha. Saat ini perluasan areal perkebunan kakao terus berlanjut dengan rata-rata perluasan sebesar 20% per tahun (Siregar, Riyadi dan Nuraeni, 2011). Tanaman kakao mempunyai peluang yang besar untuk dikembangkan serta akan berperan penting dalam perekonomian Indonesia, terutama dalam penyediaan lapangan kerja, sumber pendapatan petani dan sumber devisa negara. Komoditi kakao juga memiliki pasar yang cukup stabil dan harga yang relative mahal (Suryani dan Zulfebriansyah, 2007).

Produksi kakao Indonesia pada tahun 2017 tercatat mencapai 82.105 ton per tahun sedangkan pada tahun 2018 produksi tanaman kakao mengalami penurunan menjadi 66.917 ton per tahun (Badan Pusat Statistik, 2018). Hal ini menunjukkan bahwa produksi kakao ternyata belum dapat memenuhi kebutuhan industri dalam negeri. Oleh sebab itu Indonesia harus memenuhi kekurangan kebutuhan tersebut dengan mengimpor. Hal ini yang mendorong perkebunan kakao menjadi peluang usaha yang menjanjikan di masa depan (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2012). Manfaat dari tanaman kakao adalah sebagai bahan baku makanan, farmasi dan bahan industri komestik. Permintaan yang terus meningkat mengakibatkan industri pengolahan biji kakao harus diimbangi dengan peningkatan produksi kakao (Wahyudi, 2008).

Namun dengan semakin luasnya daerah pengembangan kakao, masalah klasik yang sering terjadi adalah produksi dan produktivitasnya masih rendah. Hal ini disebabkan penggunaan bibit kurang yang kurang berkualitas, teknik budidaya kurang optimal, serta masalah serangan hama dan penyakit. Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas tanaman kakao adalah melalui penggunaan bahan tanam unggulan. Bahan tanam unggul memegang peranan yang sangat penting dalam usahatani kakao di Indonesia (Rubiyo dan Siswanto, 2012).

Teknik budidaya merupakan salah satu faktor yang akan menentukan dalam tercapainya produktivitas yang tinggi serta mutu yang baik. Pembibitan kakao merupakan aspek penting dalam budidaya tanaman kakao sebagai penyedia bahan tanam di lapangan. Pembibitan yang baik diharapkan mampu menghasilkan bibit yang berkualitas tinggi, sehingga akan mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman kakao, serta diharapkan tanaman mampu berproduksi dengan baik. Menurut Same (2011), produksi tanaman yang baik sangat dipengaruhi oleh kualitas bibit yang digunakan, oleh karena itu pembibitan merupakan langkah awal dalam kegiatan budidaya.

Menghasilkan bibit yang unggul diperlukan berbagai upaya untuk mendapatkan bibit yang diharapkan, salah satu cara yaitu dengan menyediakan hara pada media tanam sesuai dengan kebutuhannya. Media tanam kakao memerlukan kesuburan kimia, fisika dan biologi, agar dapat diperoleh bibit yang baik dan sehat dalam pertumbuhannya. Salah satu faktor yang menentukan mutu bibit adalah media tumbuh. Media tumbuh yang baik bagi bibit adalah media yang dapat menyediakan cukup hara (Riniarti, Kusumastuti dan Tahir, 2013)

Tanah yang sering digunakan sebagai media tanam umumnya tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan hara untuk mendukung pertumbuhan bibit, sehingga dilakukan penambahan unsur hara melalui pupuk. Menurut Damanik, Hasibuan, Fauzi, Sarifuddin dan Hanum, (2011) kesuburan media tanah dapat diperbaiki atau ditingkatkan dengan pemupukan anorganik, organik atau penggunaan biostimulan mikroorganisme.

Pemupukan adalah salah satu kegiatan pemeliharaan tanaman yang sangat berperan penting terhadap pembibitan tanaman kakao. Pupuk yang sering diberikan kepada tanaman umumnya menggunakan pupuk kimia (anorganik) dan pupuk organik. Penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus akan menyebabkan ketersediaan unsur hara dalam tanah berkurang. Aplikasi pupuk kimia secara terus-menerus dengan dosis yang meningkatkan setiap tahun justru dapat berpengaruh negatif terhadap struktur tanah dan keseimbangan unsur hara terganggu (Pranata, 2010). Untuk itu diperlukan pupuk yang aman bagi tumbuhan dan lingkungan berupa pupuk alami salah satu pupuk alami adalah air cucian beras (Baning dan Suprianto, 2016).

Air cucian beras merupakan limbah hasil buangan yang berasal dari suatu proses produksi baik yang berasal dari industri maupun rumah tangga yang tidak memiliki nilai ekonomis lagi. Air cucian beras mengandung senyawa organik dan mineral yang dapat di manfaatkan sebagai sumber hara, kandungannya antara lain karbohidrat, nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, sulfur, besi dan vitamin B1 (Wardiah dan Hafnati, 2014).

Salah satu kandungan air cucian beras adalah nitrogen dan fosfor. Nitrogen berfungsi sebagai pembentukan klorofil sedangkan fosfor berfungsi dalam pembentukan bunga dan buah, pembentukan inti sel dan dinding sel, serta mendorong pertumbuhan akar muda. Pembentukan klorofil sangat penting untuk enzim-enzim pernapasan dan berfungsi untuk mengangkut energi hasil metabolisme dalam tanaman (Liferdi, 2009).

Limbah dari Air Cucian beras telah digunakan sebagai pupuk organik cair pengganti pupuk kimia untuk meningkatkan pertumbuhan akar dan tunas tanaman kangkung darat. Pemberian 1,5 Liter limbah air cucian beras mampu meningkatkan tinggi mencapai 7,8 cm (Angga, 2016). Menurut Purniawati, Sampurno dan Armaini (2015), bahwa pemberian air cucian beras pada pembibitan karet stum mata tidur yang dikenal sulit untuk berakar dan bertunas memberikan pengaruh yang baik pada perakaran dan pertunasannya.

Pemberian air cucian beras juga dianggap telah mampu membantu menyediakan unsur hara untuk mendukung pertumbuhan tinggi bibit tanaman. Menurut Ariwibowo (2012) pemberian limbah air cucian beras berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman tomat. Konsentrasi 100 ml air cucian beras memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan tinggi tanaman tomat

(*Solanum lycopersicum*) yaitu dengan tinggi mencapai 3 cm pada Minggu I-IV setelah diaplikasikan.

Hal ini sesuai dengan penelitian Wardiah dan Hafnati (2014) yang menyatakan bahwa pemberian limbah air cucian beras memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman kangkung pada umur 10 dan 20 hari setelah tanam. Hal ini diduga bahwa air cucian beras 100% telah diserap dengan baik pada umur tanaman 10 dan 20 HST.

Pemberian pupuk organik cair yang berbahan baku material alami seperti air cucian beras belum banyak diteliti terutama pengaruhnya terhadap pertumbuhan bibit kakao. Berdasarkan hasil penelitian Ariyanti, Suherman, Rosniawaty dan Franscycus (2018), bahwa pemberian 500 ml air cucian beras (polybag ukuran 30 cm x 40 cm dengan \pm berat 10 kg) sebagai pupuk organik yang diaplikasikan setiap 3 hari sekali memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan bibit karet (*Hevea brasiliensis* Muell.) klon GT 1 terutama pada komponen pertambahan tinggi batang dan pertambahan lilit batang.

Berdasarkan uraian di atas, penulis telah mengadakan penelitian dengan judul **“Pengaruh Pemberian Beberapa Takaran Air Cucian Beras Terhadap Pertumbuhan Benih Pada Pembibitan Kakao (*Theobroma cacao* L.)”**. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan takaran air cucian beras yang tepat untuk meningkatkan pertumbuhan bibit kakao.

II. METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan, dimulai dari bulan Februari sampai bulan Mei 2021. Tempat pelaksanaan pembibitan kakao berlokasi dalam rumah paranet di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat, Kelurahan Tanjung Gadang Koto Nan Ampek Kecamatan Payakumbuh Barat Kota Payakumbuh, Sumatera Barat. Jenis tanah Inceptisol dengan pH tanah 5,5–5,6 dan ketinggian tempat \pm 514 meter dari permukaan laut.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih kakao varietas ICS 60, *top soil*, air cucian beras, pupuk kandang, jaring / paranet, polybag berukuran 17 cm x 20 cm, label, paku, ajir dan tiang bambu. Sedangkan alat yang digunakan adalah parang, palu, jeringan, gunting, cangkul, gembor, timbangan, hand sprayer, tali plastik, ayakan, gelas ukur, meteran, dan alat-alat tulis.

Rancangan yang digunakan dalam percobaan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan sehingga semua berjumlah 20 petakan, didalam setiap petak terdapat 4 polybag 2 diantaranya dijadikan tanaman sampel sehingga keseluruhan tanaman berjumlah 80 polybag. Setiap polybag terdapat 1 tanaman. Hasil data pengamatan dirata - ratakan dan dianalisis secara statistik menggunakan uji F pada taraf nyata 5 %. Adapun perlakuannya adalah sebagai berikut : 0 ml/Polybag, 50 ml/Polybag, 100 ml/Polybag, 150 ml/Polybag dan 200 ml/Polybag. Persiapan lahan dilakukan menggunakan cangkul dengan membersihkan seluruh gulma yang berada di areal pembibitan dan kemudian di tumpuk dipinggir lahan. Selanjutnya membuat dreaanase disekeliling areal pembibitan dengan mencangkul sedalaman 10 cm, hasil tanah galiang kemudian ditaburkan ke dalam petakan dan diratakan agar polybag mudah disusun. Kemudian pembuatan naungan pada pembibitan menggunakan naungan buatan yang menghadap ke Timur, dimana tinggi tiang naungan 175 cm disebelah Timur dan 175 cm di sebelah Barat, lalu dibagian atap dibentuk segi tiga dengan tujuan

agar air hujan tidak tinggal atau menampung pada paranet. Jaring paranet selanjutnya dipasangkan disekeliling naungan dengan cara di ikat menggunakan tali plastik. Terakhir pagar bambu yang telah di susun dipakukan pada tiang naungan, ini bertujuan untuk memperkokoh naungannya.

Benih yang digunakan adalah benih kakao varietas ICS 60 yang berasal dari penangkar yang mempunyai kualitas mutu biji tinggi dan tahan terhadap serangan hama dan penyakit. Benih diambil dari pohon induk yang pertumbuhannya baik dan berproduksi tinggi dari umur 3,5 – 10 tahun, selanjutnya ambil 2/3 bagian tengah kakao karena memiliki biji yang sempurna. Benih kemudian dibersihkan dari lendir menggunakan abu gosok dan diremas menggunakan tangan. Terakhir rendam menggunakan air bersih dan benih siap untuk disebar. Sedangkan untuk media tanamnya adalah *top soil* yang diambil secara *bulk* komposit dari 4 titik yang berbeda di lahan percobaan dengan cara di ayak kemudian dicampurkan menjadi satu (homogen). Selanjutnya ditambahkan dengan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1 yang diaduk secara merata, lalu didiamkan dalam plastik selama 1 minggu. Setelah 1 minggu media tanah dimasukkan ke dalam polybag berukuran 17 cm x 20 cm dengan berat yang sama. Penanaman dilakukan dengan cara melubangi media tanam dengan sepotong kayu kecil atau jari tangan dengan kedalam 3 cm. Selanjutnya benih dimasukan ke lubang tanam dan ditutup dengan tanah.

Pemberian perlakuan dilakukan ketika benih sudah berumur 3 minggu setelah tanam dengan interval pemberian yaitu 3 hari sekali selama 3 bulan. Perlakuan Air Cucian Beras yang diberikan adalah sebagai berikut A = Tanpa Perlakuan, B = 50 ml/tanaman, C = 100 ml/tanaman, D = 150 ml/tanaman, E = 200 ml/tanaman. Pemberian diberikan dengan cara menyiramkan air cucian beras ke seluruh permukaan tanah di dalam polybag sesuai dengan perlakuan masing-masing.

Penyiraman di lakukan pada awal pembibitan dengan menggunakan gembor sampai keadaan tanah lembab dan penyiraman dihentikan bila pemberian perlakuan air cucian beras telah diberikan.

Penyiangan dilakukan pada gulma yang ada di dalam polybag dan di areal petakan, gulma yang berada dalam polybag dapat dibersihkan dengan cara dicabut menggunakan tangan, sedangkan gulma yang berada diareal pembibitan dibersihkan dengan menggunakan cangkul.

Penyisipan dilakukan dengan mengganti bibit yang telah mati dengan bibit cadangan yang telah disiapkan pada saat penanaman sesuai dengan perlakuan masing-masing. penyisipan dilakukan sebanyak 3 kali.

Pengendalian hama dan penyakit dapat dilakukan dengan mengidentifikasi gejala serangannya terlebih dahulu pada tanaman, apabila serangan sudah melawati ambang batas maka pengendalian dapat dilakukan secara mekanik dan kimiawi. Pada awal penelitian tanaman kakao sudah diserang oleh hama semut, semut menggerogoti biji hingga berlubang dan menetap didalam biji untuk menyerap kandungan hara yang ada didalam biji hingga biji mati. Pengendalian dilakukan dengan cara mengganti tanaman yang diserang dengan tanaman cadangan, lalu tanaman disemprot dengan insektisida (Regen). Penyemprotan dilakukan menggunakan hand sprayer dengan dosis 0,5 ml/ Liter air. Setelah tanaman memiliki daun, hama lain yang menyerang tanaman adalah ulat. Ulat menyerang dengan cara memakan helaian daun muda hingga tua.

Pengendalian dilakukan dengan cara menyemprotkan insektisida (Decis) keseluruhan bagian daun, yang dilakukan di pagi hari dengan dosis 0,5 ml/ Liter air dengan interval penyemprotan 1 kali seminggu.

Penyakit yang menyerang tanaman kakao adalah jamur. Gejala serangan berupa tumbuhnya jamur dengan ciri-ciri permukaan biji awalnya menghitam kemudian tanaman menjadi layu dan akhirnya mati serta mengeluarkan jamur berwarna putih. Adapun faktor yang mendukung pertumbuhan jamur yaitu intensitas hujan yang tinggi pada saat penelitian. Pengendalian dilakukan dengan cara menyemprotkan fungisida (Fujiwan) menggunakan hand sprayer.

Pengamatan yang dilakukan yaitu saat muncul lapang (hari), tinggi bibit (cm), jumlah daun (helai), diameter batang (cm), panjang daun terpanjang (cm), lebar daun terlebar (cm), panjang akar primer (cm), berat basah tanaman (gr), dan berat kering tanaman (gr).

III. HASIL, PEMBAHASAN DAN KESIMPULAN

3.1 Hasil dan Pembahasan

3.1.1. Saat Muncul Lapang (hari)

Hasil pengamatan terhadap parameter saat muncul lapang tanaman kakao pada beberapa takaran air cucian beras dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Saat Muncul Lapang Tanaman Kakao pada Pembibitan dengan Pemberian Beberapa Takaran Air Cucian Beras

Takaran Air Cucian Beras	Saat Muncul Lapang (hari)
0 ml / Polybag	5
50 ml / Polybag	5
100 ml / Polybag	5
150 ml / Polybag	5
200ml / Polybag	5

*Data tidak dianalisa statistik

Tabel 1 dapat dilihat bahwa pemberian air cucian beras pada takaran 0 ml/ polybag, 50 ml/ polybag, 100 ml/ polybag, 150 ml/ polybag dan 200 ml/ polybag menunjukkan saat muncul lapang yang sama yaitu 5 HST.

Samanya jumlah hari yang dibutuhkan untuk muncul lapang pada benih kakao disebabkan karna pada percobaan ini menggunakan varietas yang sama yang berasal dari petani penangkar dengan varietas ICS 60, benih memiliki ukuran dan bobot yang sama sehingga dengan demikian saat muncul lapang tanaman kakao menunjukkan hari yang sama. Adapun ciri – ciri benih yaitu benih bebas dari hama dan penyakit, memiliki umur 4,5 tahun, mempunyai produksi yang tinggi serta memiliki buah yang besar dan telah matang sempurna. Disamping itu lingkungan tempat pembibitan telah dikondisikan sesuai dengan syarat bibit kakao.

Pembibitan kakao dilaksanakan didalam rumah paranet sehingga cahaya, suhu dan kelembapan dapat diatur, begitu juga media yang digunakan terdiri dari campuran top soil dan pupuk kandang 1:1 yang telah dihomogenkan selama 1 minggu sehingga menghasilkan media tanam yang memiliki unsur hara cukup untuk benih dapat berkecambah dengan waktu yang singkat. Penyiraman diberikan setiap hari agar ketersediaan air dapat terpenuhi untuk perkecambahan sesuai kebutuhan tanaman kakao. Hal ini sesuai dengan pendapat Kamil (2004)

bahwa untuk dapatnya suatu benih berkecambah sangat dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal.

Faktor internal adalah faktor yang berasal dari benih itu sendiri meliputi, ukuran benih, kemurniaan benih, vigor dan viabilitas. Hal ini sesuai dengan Suita dan Megawati (2008) yang menyatakan bahwa ukuran benih berhubungan dengan viabilitas dan vigor benih, dimana benih dengan berat dan ukuran yang lebih besar memiliki kecepatan kecambah dan perkembangan semai yang baik. Sedangkan Faktor eksternal adalah faktor lingkungan dimana benih ditanam meliputi ketersediaan air, oksigen yang cukup, suhu yang pantas dan cahaya yang sesuai dengan kebutuhan tanaman, sebagaimana yang dinyatakan Sutopo (2002), bahwa pada awal fase perkecambahan biji membutuhkan air untuk mulai berkecambah dengan menyerap air secara imbibisi dari lingkungan sekitar biji, selanjutnya kulit biji akan melunak dan terjadilah hidrasi Protoplasma, kemudian enzim – enzim mulai aktif, terutama enzim yang berfungsi mengubah lemak menjadi energi melalui proses respirasi. Selanjutnya Widiastuti, Tohari dan Sulistyansih (2004) menyatakan bahwa pemberian naungan akan mempengaruhi intensitas cahaya, suhu udara, kelembapan udara dan suhu tanah lingkungan tanaman.

3.1.2. Tinggi Tanaman (cm) dan Jumlah Daun (helai)

Hasil pengamatan tinggi tanaman dan jumlah daun kakao pada beberapa takaran air cucian beras, setelah di analisis secara statistik dengan uji F pada taraf nyata 5% dapat dilihat pada Tabel 2. Sidik ragam pengamatan dapat dilihat pada Lampiran 5.1 dan 5.2.

Tabel 2. Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun pada Pemberian Beberapa Takaran Air Cucian Beras pada Umur 12 MST

Takaran Air Cucian Beras	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)
0 ml / polybag	17,25	7,87
50 ml / polybag	12,62	9,37
100 ml / polybag	15,00	8,62
150 ml / polybag	17,00	8,25
200 ml / polybag	18,25	9,75
KK	19 %	29 %

Angka-angka pada lajur yang sama berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5 %

Tabel 2 dapat dilihat bahwa pemberian air cucian beras pada takaran 0 ml / polybag, 50 ml / polybag, 100 ml / polybag, 150 ml / polybag dan 200 ml / polybag menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata sesamanya terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman kakao.

Berbeda tidak nyatanya tinggi dan jumlah daun tanaman kakao pada beberapa takaran air cucian beras, dikarenakan rendahnya kandungan hara yang tersedia pada air cucian beras seperti yang terlihat pada lampiran 4, sehingga belum mencukupi kebutuhan untuk pertumbuhan tanaman kakao. Sementara tanaman kakao pada awal pertumbuhan sangat membutuhkan unsur hara nitrogen. Nitrogen merupakan unsur hara esensial yang berperan dalam pertumbuhan vegetatif seperti penambahan tinggi tanaman dan jumlah daun.

Hal ini sesuai dengan Hardi (2008) yang menyatakan bahwa tanaman akan tumbuh subur apabila unsur hara yang diperlukan oleh tanaman tersebut tersedia

dalam konsentrasi yang sesuai untuk diserap. Selanjutnya Zubachtirodin dan Subandi (2008) menyatakan bahwa tinggi tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan hara nitrogen.

Selanjutnya Fahmi, Syamsudin dan Nuryani (2010) menyatakan bahwa unsur hara nitrogen merupakan unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah besar, apabila tanaman kekurangan nitrogen maka pertumbuhannya menjadi lambat dan tanaman menjadi kerdil. Sementara itu Nurbaiti dan Siregar (2018) menyatakan bahwa unsur nitrogen sangat berperan pada saat pembibitan kakao terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun.

3.1.3. Panjang Daun Terpanjang (cm), Lebar Daun Terlebar (cm) dan Diameter Batang (cm).

Hasil pengamatan panjang daun terpanjang, lebar daun terlebar dan diameter batang kakao pada pemberian beberapa takaran air cucian beras, setelah di analisis secara statistik dengan uji F pada taraf nyata 5% dapat dilihat pada Tabel 3. Sidik ragam pengamatan dapat dilihat pada Lampiran 5.3, 5.4 dan 5.5.

Tabel 3. Panjang Daun Terpanjang, Lebar Daun Terlebar dan Diameter Batang pada Pemberian Beberapa Takaran Air Cucian Beras pada Umur 12 MST.

Takaran Air Cucian Beras	Panjang Daun Terpanjang (cm)	Lebar Daun Terlebar (cm)	Diameter Batang (cm)
0 ml / Polybag	19,56	7,50	2,42
50 ml / Polybag	18,93	6,87	2,22
100 ml / Polybag	18,75	7,00	2,07
150 ml / Polybag	17,37	6,91	2,21
200 ml / Polybag	18,18	7,30	2,30
KK	13%	11%	10%

Angka-angka pada lajur yang sama berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5 %

Tabel 3 dapat dilihat bahwa pemberian air cucian beras pada takaran 0 ml / polybag, 50 ml / polybag, 100 ml / polybag, 150 ml / polybag dan 200 ml / polybag menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap panjang daun terpanjang, lebar daun terlebar dan diameter batang tanaman kakao.

Berbeda tidak nyatanya panjang daun terpanjang, lebar daun terlebar dan diameter batang pada beberapa takaran air cucian beras sangat erat hubungannya dengan sifat genetik tanaman itu sendiri. Apabila tanaman ditanam pada lingkungan yang sesuai, maka tanaman akan tumbuh sesuai dengan sifat genetiknya. Pada percobaan ini lingkungan telah dikondisikan sesuai dengan kebutuhan tanaman seperti adanya naungan, penyiraman, penyiangan, pengendalian hama dan penyakit, sehingga tanaman kakao akan tumbuh sesuai dengan sifat genetiknya.

Damanik, Bachtiar, Safaruddin dan Hamidah (2011) menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik sedangkan kemampuan tanamaan untuk memunculkan karakter genetiknya dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Faktor lingkungan diartikan sebagai gabungan keadaan dan pengaruh

luar yang memengaruhi kehidupan dan perkembangan suatu organisme. Selanjutnya Lakitan (2011) menyatakan bahwa sifat genetik merupakan sifat yang diturunkan dari tetua dan interval waktu munculnya daun yang tetap.

Tidak berbeda nyata pada beberapa takaran air cucian beras diduga karena tanaman kakao merupakan tanaman tahunan yang memiliki pertumbuhan yang lambat sehingga dalam waktu 3 bulan belum dapat menunjukkan pertumbuhan yang nyata terhadap diameter batang, sebagaimana yang dikatakan Edy, Eming dan Uthbah (2013), bahwa semakin bertambah umur tanaman maka diameter semakin bertambah, sehingga meningkatnya umur tanaman akan mempengaruhi ukuran diameter batang. Selanjutnya Tanjung (2006) menyatakan bahwa penanaman bibit kakao biasanya memerlukan waktu yang cukup lama.

3.1.4. Panjang Akar Primer (cm).

Hasil pengamatan panjang akar primer kakao pada pemberian beberapa takaran air cucian beras, setelah di analisis secara statistik dengan uji F pada taraf nyata 5% dapat dilihat pada Tabel 4. Sidik ragam pengamatan dapat dilihat pada Lampiran 5.6.

Tabel 4. Panjang Akar Primer pada Pemberian Beberapa Takaran Air Cucian Beras pada Umur 12 MST.

Takaran Air Cucian Beras	Panjang Akar Primer (cm)
0 ml / polybag	15,37
50 ml / polybag	17,12
100 ml / polybag	15,06
150 ml / polybag	14,81
200 ml / polybag	14,13
KK	15%

Angka-angka pada lajur yang sama berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5 %

Tabel 4 dapat dilihat bahwa pemberian air cucian beras pada takaran 0 ml / polybag, 50 ml / polybag, 100 ml / polybag, 150 ml / polybag dan 200 ml / polybag menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap sesama panjang akar primer tanaman kakao.

Berbeda tidak nyatanya pengaruh pemberian beberapa takaran air cucian beras terhadap panjang akar bibit kakao disebabkan karna media tanam yang digunakan sama yaitu campuran top soil dengan kotoran sapi yaitu 1 : 1, dengan perbandingan tersebut membuat tanah menjadi gembur, aerase dan draenase menjadi lebih baik serta unsur hara tersedia untuk akar tanaman dapat berkembang dengan baik, sehingga akan menghasilkan panjang akar yang hampir sama. Disamping itu adanya penyiraman telah menjaga kelembapan media sehingga hara yang ada dalam tanah dapat diserap oleh akar dengan mudah. Hal ini sesuai dengan Hendrata (2008) menyatakan bahwa pertumbuhan panjang akar bibit kakao sangat dipengaruhi oleh ketersediaan hara dalam tanah. Unsur hara yang akan diserap oleh akar tanaman adalah unsur N, P dan K, unsur hara ini dibutuhkan dalam jumlah yang sangat besar untuk memacu pertumbuhan panjang akar kakao (Widowati, Asnah dan Utomo, 2014).

Media tanam yang baik untuk pertumbuhan akar bibit kakao adalah media yang mempunyai kemampuan dalam menahan air serta memperbaiki pertukaran udara dalam tanah (aerase) dan drainase yang baik, sehingga dapat memacu

perkembangan akar yang akan berdampak terhadap pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan Kurniasih dan Wulandhany (2009) menyatakan bahwa pertumbuhan akar sangat dipengaruhi oleh media tanam yang digunakan. Selanjutnya Lingga dan Marsono (2006) menyatakan bahwa perkembangan akar sangat dipengaruhi oleh struktur tanah, air dan drainase didalam tanah.

3.1.5. Berat Basah Tanaman (gr) dan Berat Kering Tanaman (gr).

Hasil pengamatan berat basah dan berat kering tanaman pada beberapa takaran air cucian beras setelah di analisis secara statistik dengan uji F pada taraf nyata 5% dapat dilihat pada Tabel 5. Sidik ragam pengamatan dapat dilihat pada Lampiran 5.7 dan 5.8.

Tabel 5. Berat Basah Tanaman dan Berat Kering Tanaman pada Pemberian Beberapa Takaran Air Cucian Beras pada Umur 12 MST.

Takaran Air Cucian Beras	Berat Basah Tanaman (gr)	Berat Kering Tanaman (gr)
0 ml / polybag	8,00	1,47
50 ml / polybag	6,87	1,25
100 ml / polybag	7,12	1,38
150 ml / polybag	6,62	1,16
200 ml / polybag	8,50	1,37
KK	28%	27%

Angka-angka pada lajur yang sama berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5 %

Tabel 5 dapat dilihat bahwa pemberian air cucian beras pada takaran 0 ml / polybag, 50 ml / polybag, 100 ml / polybag, 150 ml / polybag dan 200 ml / polybag menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap berat basah dan berat kering tanaman kakao.

Berbeda tidak nyatanya berat basah dan berat kering bibit kakao pada beberapa takaran air cucian beras sangat erat hubungannya dengan pertumbuhan tanaman kakao seperti tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun terpanjang, lebar daun terlebar, diameter batang dan panjang akar primer. Dimana berat basah merupakan berat tanaman seutuhnya mulai dari akar, batang dan daun. Sementara berat kering adalah berat tanaman setelah kadar air dibuang. Pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, diameter batang dan panjang akar primer menunjukkan hasil yang sama begitu juga dengan berat kering tanaman karena rendahnya kandungan air cucian beras juga tidak mempengaruhi serapan hara pada tanaman.

Hal ini sesuai dengan pendapat Lakitan (2012) Berat basah tanaman adalah berat tanaman pada saat masih hidup dan ditimbang langsung setelah panen sebelum tanaman menjadi layu karena kehilangan air, selanjutnya berat basah sangat dipengaruhi oleh ketersediaan hara dalam tanah yang diserap oleh tanaman untuk mengoptimalkan proses fotosintesis sebagai penghasil asimilasi sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman kakao.

Ketersediaan air dalam tubuh tanaman sangat dipengaruhi oleh proses fisiologis. Hal ini dikarenakan air berperan penting dalam menunjang pertumbuhan tanaman serta dalam proses fotosintesis. Proses fisiologi berfungsi untuk menyuplai air keseluruh bagian tanaman. Pemberian air cucian beras akan dapat memenuhi kebutuhan air dalam tubuh tanaman untuk pembentukan organ tanaman, sehingga hal ini akan berdampak terhadap berat basah tanaman.

Menurut Sapoetra (2004) air merupakan bagian terbesar dalam pembentukan jaringan tanaman yaitu antara 40% – 60% dari berat segar suatu tanaman.

Sementara itu berat kering tanaman adalah cerminan dari jumlah hara yang diserap oleh tanaman, oleh sebab itu berbeda tidak nyata pemberian air cucian beras berhubungan erat dengan unsur hara dalam tanah. Diduga media tanah yang sama akan menghasilkan hara yang sama ditambah kandungan hara yang masih kurang dalam air cucian beras, sehingga ketersediaan hara dalam tanah tidak bertambah secara nyata. Pinem (2011) mengemukakan bahwa berat kering tanaman mencerminkan status nutrisi suatu tanaman.

Selanjutnya Khoiri, Handayani dan Hanum (2014) mengutarakan berat kering tanaman sangat dipengaruhi oleh fotosintesis yang mana karbondioksida (CO₂) dan air (H₂O) dirombak menjadi karbohidrat. Peranan karbohidrat untuk mendukung fungsi dan bagian tubuh tanaman dan menjadi bahan kering struktural. Hal ini selaras dengan Afdillah, Sitepu dan Hanum (2015) akumulasi bahan kering memperlihatkan kemampuan tanaman dalam mengikat energi dari cahaya matahari melalui fotosintesis serta karena adanya suatu interaksi antara tanaman dengan faktor lingkungan. Semakin tinggi berat kering tanaman menunjukkan tanaman tersebut dapat menyerap hara dengan baik, sehingga akan berdampak baik terhadap pertumbuhannya.

3.2. Kesimpulan dan Saran

3.2.1. Kesimpulan

Dari hasil percobaan dapat diambil kesimpulan bahwa pemberian beberapa takaran air cucian beras belum dapat memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao.

3.2.2. Saran

Dari percobaan yang telah dilakukan disarankan dalam pembibitan kakao untuk dilakukan penelitian lebih lanjut tentang penggunaan air cucian beras dengan frekuensi pemberian yaitu 3 hari sekali dan dilakukan 2 kali dalam seminggu pemberian.

DAFTAR PUSTAKA

- Afdillah, M., F. E. Sitepu, dan C. Hanum. 2015. Respons pertumbuhan vegetatif tiga varietas kelapa sawit di *pre nursery* pada beberapa media tanam limbah. *Jurnal Online Agroteknologi*, 3(4), 1289–1295.
- Angga, E.B. 2016. Pengaruh Pemberian Limbah Air Cucian Beras Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir). *Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Pasir Pangaraian*. Pasir Pangaraian.
- Ariwibowo F. 2012. Pemanfaatan kulit telur ayam dan air cucian beras pada pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum Lycopersicum*) dengan media tanam hidroponik. Skripsi S-1 Program Biologi. Surakarta. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ariyanti, M., C. Suherman, S. Rosniawaty, dan A. Franscycus. 2018. Pengaruh Volume dan Frekuensi Pemberian Air Cucian Beras Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell.) Klon GT 1. *Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran*. Bandung.
- Badan Peneliti Kopi dan Kakao Indonesia. 2010. *Buku Pintar Budidaya Kakao*.

- Badan penelitian dan Pengembangan pertanian, 2010. Budidaya dan Pasca Panen Kakao. Bogor.
- Badan Pusat Statistik Sumatera Barat 2018. Perkembangan perkebunan kakao. (Diakses Kamis, 26 September 2019..14.35).
- Baning, H.R. dan Suprianto. 2016. Pengaruh Pemberian Air Cucian Beras Merah Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Lada (*Piper Nigrum L.*) jurnal ilmiah mahasiswa pendidikan biologi, 1(1) : 1-9.
- Damanik, M. M. B., B. E. Hasibuan, Fauzi, Sarifuddin, dan H. Hanum. 2011. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. USU Press. Medan.
- Damanik, M.M.B., E.H. Bachtiar., Fauzi., Sarifuddin dan H. Hamidah. 2011. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. USU Press, Medan
- Direktorat Jenderal Perkebunan, 2012. Pedoman Teknis Perluasan Tanaman Kakao Tahun 2012. Kementerian Pertanian. Jakarta. Fisiologi Tumbuhan (Jilid 2).
- Edy, Y., Eming, S., & Uthbah, Z. (2013). Analisis biomassa dan cadangan karbon pada berbagai umur tegakan tamar (*Agathis dammara* (Lamb.) Rich) KPH Banyumas Timur. *Jurnal Sucipta Biologi*, 4(2), 119-124.
- Fahmi Arifin., Syamsudin., Sri Nuryani H.U. 2010. The Effect of Interaction of Nitrogen and Phosphorus Nutrients on Maize (*Zea Mays L*) Grown In Regosol and Latosol Soils. *Byologic News* 10(3).
- Hardi, J. 2008. Aplikasi IAA dan PPC organik terhadap pertumbuhan bibit karet stum mata tidur. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru
- Harjadi, S.S. 2002. Pengantar Agronomi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 133 hal.
- Hendratta. R. 2008. Evaluasi Media Dan Frekuensi Penyiraman Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao. Balai pengkajian teknologi pertanian. Bantul, Yogyakarta.
- Istiqomah N. 2012. Efektivitas pemberian air cucian beras coklat terhadap produktivitas tanaman kacang hijau (*Phaseolus radiatus L.*) pada lahan rawa lebak. *Jurnal Ziraah*. 1(33):99-108.
- Junaidi. 2013. Pengaruh Media Tanam dan Konsentrasi Pupuk Cair D. I. Grow terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao L.*). Jurnal Agroteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar Meulaboh, Aceh Barat.
- Kalsum, U., Fatimah. S., & Wosonowati. C. (2011). Efektivitas Pemberian Air Leri terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jamur Putih (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal agroekoteknologi*, 4(2), 86-92.
- Kamil, J. 2004. Teknologi Benih 1. Angkasa. Bandung. Cetakan ke x.
- Khoiri, M. A., S. Handayani dan A. I. Amri, 2014. Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada Media Campuran Gambut dengan Effluent di Pembibitan Utama. Universitas Riau. 1. (5): 12-18.
- Kurniasih B, Wulandhany F . 2009. Penggulungan daun, pertumbuhan tajuk dan akar beberapa varietas padi gogo pada kondisi cekaman air yang berbeda. *Agrivita* 31:118-128.
- Kusumastuti, A. 2013. Aktivitas mikroba tanah, pertumbuhan dan rendemen nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) pada berbagai aras bahan organik serta lengas tanah di Ultisols. *Jurnal Pertanian Terapan* 13(2): 78-84.

- Lakitan, B. 2011. Dasar-dasar Fisiologi Pertumbuhan. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Lakitan, B. 2012. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Rajawali Press. Jakarta.
- Lalla, M. 2017. Pertumbuhan Tanaman Adenium (*Adenium obesum*) Pada Berbagai Komposisi Media Tanam Dan Penyiraman Air Cucian Beras (Air Leri). Jurnal Agropolitan Vol.4 No.1 Juli 217 Hal 49-57.
- Liferdi, L. 2009. Korelasi Kadar Hara Fosfor Daun dengan Produksi Tanaman Manggis. J. Hort. 18(3):283-292.
- Lingga, P dan Marsono. 2006. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Moeksin, R., (2015). Pembuatan Bioetanol Dari Air Limbah Cucian Beras Menggunakan Metode Hidrolisis Enzimatik Dan Fermentasi. Jurnal Universitas Brawijaya.
- Nurbaiti dan E.B. Siregar. 2018. Pengaruh Naungan dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Fakultas Pertanian Universitas Riau. 5. (6): 8-15.
- Octavia, D dan B. F. Wahidah. 2020. Modifikasi Pupuk Organik Cair dari Air Cucian Beras sebagai *Biofertilizer* Tanah Pratanam pada Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Jurnal Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Walisongo. Semarang.
- Pinem, A. 2011. Pengaruh Media Tanam dan Pemberian kapur Terhadap Pertumbuhan Kakao (*Theobromacacao* L.) di Pembibitan. J. Agrol and 17(2):138-143.
- Pranata, A. S. 2010. Pupuk Organik Cair Aplikasi dan Manfaatnya. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Purnami, N. L. G. W., H. Yuswati, dan AA. Made astiningsih. 2014. Pengaruh Jenis dan Frekuensi Penyemprotan Leri Terhadap Pertumbuhan Bibit Anggrek (*Phalaenopsis Sp*) Pasca Aklimatisasi. E-jurnal Agroteknologi Tropika. 1 (3): 22-31.
- Purniawati, D. I., Sampurno, Armaini. 2015. Pemberian air kelapa muda dan air cucian beras pada bibit karet (*Hevea brasiliensis*) stum mata tidur. JOM Faperta, 7(2), 493–510.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao (PUSLITKOKA). 2015. Kakao sejarah, botani, proses produksi, pengolahan, dan perdagangan. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. 727 hal.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (Puslitkoka), 2006. Pedoman teknis budidaya tanaman kakao (*Theobromacacao* L.). Megah offset, jember. 102 hal.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (Puslitkoka), 2010. Buku Pintar Budidaya Kakao Indonesia. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2004. Panduan Lengkap Budidaya Kakao. Penerbit PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Riniarti, D., A. Kusumastuti., dan M. Tahir. 2013. Pengaruh jenis limbah agro industri terhadap keragaan bibit sawit *main-nursery* pada Ultisol. Jurnal Pertanian Terapan 13(2): 123-130.
- Rosmarkam, Nasih AWY. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanesus. Yogyakarta. 46 hal.

- Rubiyo dan Siswanto. 2012. Peningkatan Produksi dan Pengembangan Kakao (*Theobroma cacao L.*) di Indonesia. <http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id>. (06 Januari 2018).
- Samahah, N. 2015. Pengolahan air lerimenjadi sabun pembersih wajah yang alami dan ekonomis. Prosiding Seminar Nasional Kimia, ISBN: 978-602-0951-05-8, 26-27.
- Same, M. 2011. Serapan fosfat dan pertumbuhan bibit kelapa sawit pada tanah Ultisol akibat Cendawan Mikoriza Arbuskula. *Jurnal Pertanian Terapan* 11(2): 69-76.
- Sapoetra, K., G. 2004. *Budidaya Tanaman Berkhasiat Obat*. PT Asdi Mahasatya. Jakarta. 241 hal.
- Siregar, T H, S. Riyadi dan L. Nuraeni. 2005. *Budidaya Cokelat*. Penebar Swadaya, Jakarta. 168 hal.
- Siregar, T H, S. Riyadi dan L. Nuraeni. 2011. *Budidaya Cokelat*. Penebar Swadaya, Cimanggis Depok. 172 hal.
- Siregar, T H,S, S. Riyadi dan L. Nuraeni. 2012. *Budidaya Cokelat*. Penebar Swadaya, Jakarta. 153 hal.
- Suita, E. dan Megawati. (2008). Pengaruh Ukuran Benih Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Bibit Kemenyan (*Styrax benzoin*). *Prosiding Workshop Sintesa Hasil Penelitian Hutan Tanaman*. Bogor. Hal: 161-166. Bogor: Pusat Litbang Peningkatan Produktivitas Hutan.
- Sunarto. 2013. *Budidaya Kakao*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jakarta. 298 hal.
- Suryani, D dan Zulfebriansyah, 2007. Komoditas Kakao : Potret Dan Peluang Pembiayaan. *Economic Review* No. 210 Desember 2007 <http://www.bni.co.id/Portals/0/Document/Komoditas%Kakao.pdf>. Diakses 8 mei 2016.
- Susanto, F. X. 2005. *Tanaman kakao*. Kanisius, Yogyakarta. 183 hlm.
- Sutopo, L. 2002. *Teknologi Benih*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Tanjung, S. 2006. Pengaruh N dan P terhadap pertumbuhan bibit kopi Arabika (*Coffia arabika L.*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Tim Penyusun Modul Praktikum Ilmu Ukur Tanah Dan Bahan Pangan. 2011. *Pedoman Praktikum Ilmu Ukur Tanah*. Laboratorium Tanah Umum dan Analisis Bahan Pangan. Jurusan Sipil. Fakultas Teknik. UGM.Yogyakarta.
- Wahyudi, T, T, R. Panggabean dan Pujiyanto, 2009. *Panduan Lengkap Kakao*. Penerbar Swadaya, Jakarta. 364 hal.
- Wahyudi. 2008. *Kakao*. Penebar Swadaya. Bogor.
- Wardiah, Linda, dan H.Rahmatan .2014. Potensi Limbah Cucian Beras Sebagai Pupuk Organik Cair Pada Pertumbuhan Pakcoy (*Brassica Rapa L.*).*Jurnal Biologi Edukasi* 12.1(6):34- 38.
- Widiastuti, L., Tohari., dan E, Sulistryaningsih, 2004. Pengaruh Intensitas Cahaya dan Kadar Daminosida Terhadap Iklim Mikro dan Pertumbuhan Tanaman Krisam Dalam Pot. *Ilmu Pertanian*, 11(2):35-42.
- Widowati, Asnah., Utomo, W.H. 2014. The Use of Biochar to Reduce Nitrogen and Potassium Leaching from Soil Cultivated With Maize. *Journal of Degraded and Mining Lands Manegement*. 2(1): 211-21.

Wulandari, C., S. Muhartini, S. Trisnowati. 2011. Pengaruh air cucian beras merah dan beras putih terhadap pertumbuhan dan hasil selada (*Lactuca sativa* L.).Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Zubachtriodin dan subandi, 2008, Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press.Yogyakarta.