

**PENGARUH MEDIA TANAM BERBASIS LIMBAH SERAT BUAH SAWIT
DAN TANAH PANTAI DENGAN PEMBERIAN EM4 (EFFECTIVE
MICROORGANISM TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KETAPANG
KENCANA (*Terminalia mantaly*)**

INFLUENCE OF PLANTING MEDIA BASED ON PALM FRUIT FIBER WASTE AND COASTAL SOIL
WITH THE PROVISION OF EM4 (EFFECTIVE MICROORGANISMS ON THE GROWTH OF
KETAPANG KENCANA SEEDLINGS (*Terminalia mantaly*)

Exsaudina Silitonga, Putranto B.A.N., Enggar Apriyanto.

Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu. Jl. WR Supratman, Bengkulu

Email: dinasilitonga60@gmail.com

ABSTRACTS

This aims of the study are to determine the effects of mixed planting media of palm fruit fiber and coastal soil, to find out the effect of EM4 and to find out if there is an interaction effect between the provision of EM4 concentrations and media on the growth of Ketapang kencana (*Terminalia mantaly*). This research was conducted in August-November 2021, in the Nursery of the Forestry Department of Bengkulu University. The result showed that concentration of EM4 had a very noticeable influence on the increase in the diameter and height of the first branch of seedling, but no significant effect on the height, the sturdiness value of the seedlings, the number of branches, and the density of chlorophyll in the leaves. The media shows significant effect on leaf chlorophyll and height. The interaction between the growing media and EM4 concentration had significant effect on the diameter but no noticeable effect on the height, sturdiness value of seedlings and chlorophyll density..

Keywords: EM4, Palm Fruit Fiber Waste, Coastal soil

Abstrak

Penelitian ini Bertujuan untuk mengetahui pengaruh media tanam berbasis limbah sawit dan tanah pantai terhadap pertumbuhan bibit ketapang kencana (*Terminalia mantaly*), mengetahui pengaruh pemberian berbagai konsentrasi EM4 pada media tanam terhadap pertumbuhan bibit ketapang kencana (*Terminalia mantaly*) dan mengetahui ada tidaknya interaksi pemberian konsentrasi EM4 terhadap media tanam berbasis limbah serat buah sawit dan tanah pantai terhadap pertumbuhan ketapang kencana (*Terminalia mantaly*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus-November 2021. Lokasi penelitian dilakukan di Persemaian Jurusan Kehutanan Universitas Bengkulu. Data yang diambil di lapangan adalah diameter, tinggi batang, pertambahan Jumlah Cabang dan Tinggi Bebas Cabang Bibit, Rasio C/N, NKB dan Kepadatan klorofil daun. Data laboratorium yang diambil adalah data tekstur tanah pantai, pupuk kandang dan limbah serat buah sawit. Berdasarkan hasil penelitian, konsentrasi EM4 memberikan pengaruh sangat nyata pada pertambahan diameter dan tinggi bebas cabang bibit sedangkan konsentrasi EM4 tidak berpengaruh nyata pada pertambahan tinggi, nilai kekokohan bibit, jumlah cabang, dan kepadatan klorofil dalam daun. Perlakuan media tanam berpengaruh sangat nyata terhadap klorofil daun dan berpengaruh nyata terhadap tinggi. Pada interaksi perlakuan antara media tanam dan konsentrasi EM4 berpengaruh nyata terhadap pertambahan diameter tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi, tinggi bebas cabang, nilai kekokohan bibit dan kepadatan klorofil daun.

Kata Kunci: *EM4, Limbah Serat Buah Sawit, Tanah pantai*

PENDAHULUAN

Ketapang kencana (*Terminalia mantaly*) merupakan salah satu tumbuhan dari genus *Terminalia* dan keluarga *Combretaceae* (Lemmens, *et al.*, 1992). Tanaman ini berasal dari daerah tropis, kemudian menyebar ke Asia Tenggara, Australia Utara dan Polynesia di Samudra Pasifik. Ketapang kencana adalah salah satu jenis tanaman hias, tanaman peneduh dan tanaman obat, serta memiliki nilai ekonomis yang tinggi yang diminati oleh masyarakat.

Menurut UD. Agro Sejahtera (2020), secara ekonomis benih ketapang kencana memiliki harga yang tinggi berkisaran Rp 500-800/biji dan bila bibit pohon sudah mencapai tinggi 50 cm mencapai harga 100 ribu rupiah.

Dalam masa pertumbuhan tanaman ketapang, media tanam adalah salah satu faktor penting dalam menyediakan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman agar tetap hidup dan tumbuh. Media tanam yang baik adalah media tanam yang menyediakan ruang tumbuh bagi akar dan menopang tanaman, memiliki porositas yang baik, memiliki drainase (kemampuan mengalirkan udara) dan aerasi (kemampuan mengalirkan oksigen).

Salah satu media tanam yang digunakan adalah tanah pantai. Hal ini berkaitan dengan tempat tumbuh ketapang. Ketapang adalah jenis pohon yang tumbuh pada tanah berpasir sehingga antara ketapang dan tanah pantai sangat erat hubungannya. Media tanam lain yang digunakan adalah limbah serat buah sawit. Limbah serat buah sawit mempunyai sifat remah sehingga udara, air dan akar mudah masuk dalam fraksi tanah dan dapat mengikat air. Serat buah sawit memiliki kelebihan dibandingkan media tanam lainnya seperti ringan dan kompak sehingga mempermudah pertumbuhan akar atau sifat perakaran tanaman. Serat buah sawit ketika terdekomposisi sempurna, dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Menurut Isro'i (2007), serat buah sawit merupakan bahan organik yang dapat memperbaiki struktur tanah dengan meningkatkan kandungan bahan organik dan air tanah.

Media tanam yang ada diberikan konsentrasi EM4. Konsentrasi EM4 dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman melalui media tanam yang ada dimana konsentrasi EM4 yang diberikan pada media tanam akan berinteraksi dengan serat buah sawit sehingga mempengaruhi laju dan kualitas dekomposisi sehingga adanya interaksi tersebut tersedia unsur hara yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Dekomposisi akan lebih efisien bila telah lebih dulu ditambahkan bahan organik berupa pupuk organik (bokashi) seperti pupuk kandang sapi sehingga EM4 akan mempercepat fermentasi bahan organik. Hal ini dikarenakan untuk melakukan proses dekomposisi larutan EM4 perlu diaktifkan dahulu karena mikroorganisme dalam larutan masih dorman. Pengaktifan ini dapat dilakukan dengan menambahkan pupuk kandang sapi. Selain itu, efektifitas mikroorganisme 4 (EM4) bermanfaat bagi kesuburan tanah maupun pertumbuhan dan produksi tanaman serta ramah lingkungan. Mikroorganisme yang ditambahkan akan membantu memperbaiki kondisi biologis tanah dan dapat membantu penyerapan unsur hara (Mastono dan Paulus, 2002).

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka diperlukan penelitian ini karena media tanam berbasis limbah serat buah sawit dan tanah pantai dengan pemberian EM4 belum pernah dilakukan. Limbah serat buah sawit dan tanah pantai dengan pemberian konsentrasi EM4 sebagai media tanam merupakan konsep yang diajukan untuk meningkatkan keberadaan bahan organik yang dibutuhkan oleh bibit ketapang kencana. Hal ini perlu dilakukan karena belum banyaknya ketersediaan informasi mengenai penggunaan media tanam berbasis limbah serat buah sawit yang diberi EM4 terhadap pertumbuhan tanaman ketapang kencana.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus-November 2021. Lokasi penelitian dilakukan di Persemaian Jurusan Kehutanan Universitas Bengkulu. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok faktorial (RAK Faktorial) dengan blok berdasarkan ukuran tinggi bibit Penelitian ini terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah media tanam yang terdiri dari 5 (lima) taraf, yaitu: P1, Tanah Pantai 100%, P2, Serat Buah Sawit 100% , P3, Limbah Serat Buah Sawit 75 % + Tanah Pantai 25%, P4, : Limbah Serat Buah Sawit 50% + Tanah Pantai 50 % , P5 : Limbah Serat Buah Sawit 25% + Tanah Pantai 75 % . Faktor

kedua adalah pemberian berbagai konsentrasi EM4. Konsentrasi EM4 yang digunakan pada saat penelitian terdiri dari 0, 10, 15 dan 20 ml/liter/. Dari rancangan penelitian tersebut diperoleh 20 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan mempunyai ulangan sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 60 unit percobaan. Pada satu blok percobaan terdapat 20 tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis keragaman (ANOVA) pengaruh media tanam berbasis limbah serat buah sawit dan pemberian konsentrasi EM4 terhadap pertumbuhan bibit ketapang kencana (*Terminalia mantaly*) dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil analisis keragaman (ANOVA) pada pengamatan terakhir atau minggu kedua belas

Variabel Pengamatan	F-Hitung		
	Konsentrasi EM4 (E)	Media (P)	Interaksi E*P
Diameter	8,88*	2,17 ns	2,37*
Tinggi	2,00 ns	6,32*	0,85 ns
Tinggi Bebas Cabang	29,13*	2,09 ns	1,08 ns
Nilai kekokohan Bibit	0,74 ns	3,81 sn	0,91 ns
Kepadatan Klorofil			
Daun	0,67 ns	7,66*	3,74 ns

Keterangan : ns = berbeda tidak nyata pada taraf 5%
* = berbeda nyata pada taraf 5%

Berdasarkan hasil analisis anova menunjukkan bahwa berbagai konsentrasi EM4 memberikan pengaruh sangat nyata pada penambahan diameter dan tinggi bebas cabang bibit sedangkan konsentrasi EM4 tidak berpengaruh nyata pada penambahan tinggi, nilai kekokohan bibit, jumlah cabang, dan kepadatan klorofil dalam daun. Perlakuan media tanam berpengaruh sangat nyata terhadap kepadatan klorofil daun dan berpengaruh nyata terhadap tinggi. Pada interaksi perlakuan antara media tanam dan konsentrasi EM4 berpengaruh nyata terhadap penambahan diameter tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi, tinggi bebas cabang, nilai kekokohan bibit dan kepadatan klorofil daun. Sehingga hasil analisis yang berpengaruh sangat nyata dilakukan uji lanjut BNJ (Beda Nyata Jujur) dengan taraf 5%.

Pengaruh Media Tanam Berbasis Serat Buah Sawit Terhadap Pertumbuhan Ketapang Kencana

Pertambahan Tinggi

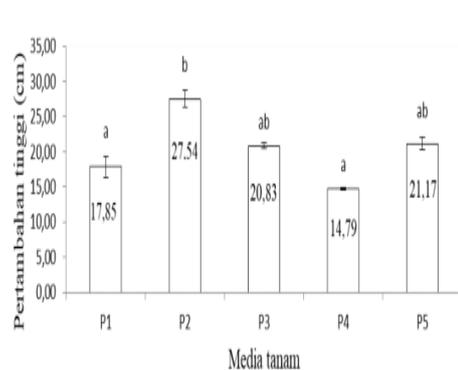
Hasil analisis varian taraf 5% menunjukkan bahwa faktor perlakuan media tanam memberikan pengaruh nyata terhadap variabel tinggi bibit. Pertambahan tinggi pada akhir pengamatan yaitu pengamatan ke enam atau minggu kedua belas menunjukkan bahwa perlakuan media yang paling tinggi terletak pada perlakuan P2 (27,54 cm) yaitu dengan 100% media tanam serat buah sawit dan pertambahan tinggi terkecil terdapat pada perlakuan P4 (14,79 cm) yaitu 50% serat sawit dan 50% tanah pantai (Gambar 1).

Media tanam memiliki pengaruh yang sangat besar bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tanaman akan tumbuh dan berkembang secara optimal bila kondisi tanah tempat hidupnya menyediakan kebutuhan nutrisi dan unsur hara yang sesuai. Tanaman

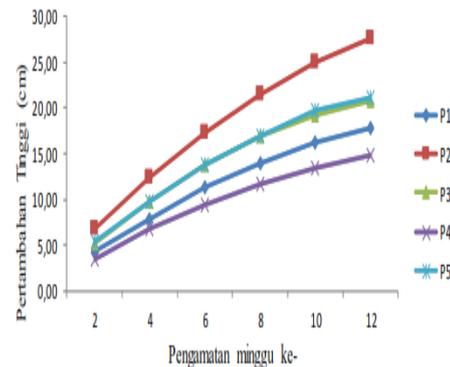
ketapang telah dimanfaatkan secara luas sebagai tanaman tepi laut supaya tanaman ketapang dapat menstabilkan lahan pasir pantai. Ternyata dengan pemberian serat buah sawit mampu membantu perkembangan dan pertumbuhan tanaman ketapang.

Komposisi media tanam yang memberikan pengaruh lebih besar pada pertambahan tinggi terdapat pada perlakuan P2 yaitu 100% serat buah sawit. Jika sudah terdekomposisi dengan sempurna, serat buah sawit akan menyediakan unsur hara yang baik bagi tanaman. Selain itu, serat buah sawit mampu menyerap air dengan baik sehingga mampu melarutkan berbagai molekul organik atau unsur hara bagi tanaman.

Pertambahan tinggi bibit ketapang pada setiap pengamatan mengalami pertumbuhan secara numerik (Gambar 2). Pertambahan tinggi bibit mulai terlihat setelah bibit ketapang sudah beradaptasi dengan media tanam dan sistem perakaran ketapang yang mulai menunjukkan respon yang baik terhadap media tanam. Pada perlakuan P2 menunjukkan hasil yang lebih tinggi dari perlakuan lainnya dari pengamatan pertama sampai pengamatan keenam. Pertambahan diameter yang hasilnya relatif sama terdapat pada perlakuan P3 yaitu 75% limbah



Gambar 1. Pertambahan tinggi pada akhir pengamatan



Gambar 2. Pertambahan tinggi pada tiap pengamatan

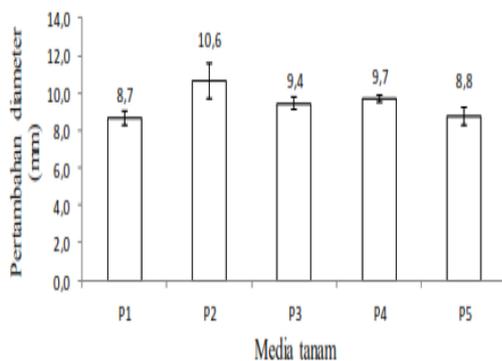
serat buah sawit dan 25% tanah pantai dan pada P5 yaitu 75% tanah pantai dan 25% serat buah sawit. Berdasarkan hasil analisis kandungan serat buah sawit Kamal (2014), bahwa serta buah sawit mengandung protein kasar sekitar 4%. Kandungan protein yang ada dalam serat buah sawit dapat membantu pertumbuhan batang tanaman.

Pertumbuhan yang paling lambat ditunjukkan oleh perlakuan P4 yaitu 50% tanah pantai dan 50% serat buah sawit (14,79 cm). Lambatnya pertambahan tinggi pada media tanam limbah serat buah sawit dan tanah pantai dapat terjadi karena terjadi perpindahan serat sawit akibat campuran tanah pantai sehingga serat buah sawit yang masih mengandung lignin mengalami proses dekomposisi sangat lambat sehingga menghambat pertumbuhan bibit ketapang, ditambah serat buah sawit yang dijadikan sebagai media tanam adalah serat buah sawit baru sehingga mengandung lignin dalam jumlah yang banyak. Menurut Aini dan Kuswytasari (2013), lignin tahan terhadap penguraian mikroba sehingga proses dekomposisi menjadi lambat dan membutuhkan waktu yang lebih lama.

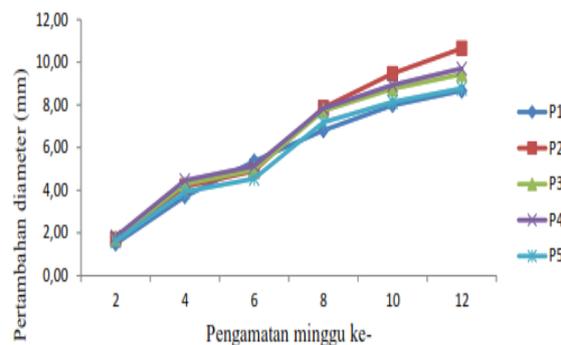
Pertambahan Diameter

Berdasarkan hasil analisis varian taraf 5% menunjukkan nilai F_{hitung} (2,17 cm) \leq F_{tabel} (2,62 cm) yang menunjukkan bahwa perlakuan media tanam tidak berpengaruh nyata

terhadap diameter bibit ketapang namun terdapat interaksi dengan perlakuan EM4 yang mempengaruhi pertumbuhan diameter . Hal ini disebabkan oleh penambahan diameter batang berkaitan dengan adanya pertumbuhan sekunder dimana adanya pembelahan sel-sel di daerah kambium dan pembentukan xylem dan floem. Pembuluh xylem menyerap air dari akar tanaman sedangkan pada saat pengamatan rata-rata suhu adalah 28-31 °C dan jarang terjadi hujan. Menurut Hidayat (2009), pertumbuhan sekunder akan berlangsung cepat pada musim hujan dan cukup hara, sebaliknya pada musim kemarau pertumbuhan sekunder tanaman menjadi melambat atau berhenti. Pada gambar 3. menunjukkan hasil penambahan diameter di akhir pengamatan. Pertambahan diameter pada akhir pengamatan menunjukkan bahwa P2 (10,6 cm) yaitu 100% serat buah sawit lebih besar pertambahan diameternya dibandingkan dengan perlakuan media tanam lain, sedangkan pertambahan diameter paling kecil terdapat pada perlakuan P1 (8,7 mm) yaitu 100% tanah pantai.(Gambar 4)



Gambar 3 :Pertambahan diameter pada akhir pengamatan



Gambar 4 :Pertambahan diameter pada tiap pengamatan

Pertambahan diameter pada minggu kedua sampai keempat relatif sama pada semua perlakuan. Pengamatan minggu kedua sampai pengamatan minggu keenam pada semua perlakuan mengalami kenaikan diameter yang relatif sama, akan tetapi pada pengamatan minggu kedelapan terjadi perubahan pertambahan diameter pada media tanam P2 100% serat buah sawit (Gambar 4). Pertambahan diameter batang juga tidak terlalu jauh dengan perlakuan P3, P4 dan P5 yang komposisi medianya terdapat serat buah sawit terutama pada perlakuan P4 yaitu 50% tanah pantai dan 50% serat buah sawit. Perubahan pertambahan diameter pada tiap pengamatan untuk komposisi media tanam serat buah sawit terjadi karena proses dekomposisi media tanam memerlukan waktu yang lebih lama sehingga unsur hara yang dibutuhkan tanaman tersedia setelah proses dekomposisi selesai. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wididana dan Wibisono (1996), penguraian bahan organik secara alami membutuhkan waktu yang lebih lama yaitu sekitar 5-8 minggu sehingga hal ini menjadi permasalahan utama dalam penyediaan unsur hara bagi tanaman. Menurut Rao dan subba (1994), unsur hara makro maupun mikro akan tersedia bagi tanaman jika bahan organik yang sudah terdekomposisi.

Dekomposisi serat buah sawit memerlukan lebih banyak waktu supaya terdekomposisi sempurna. Hasil analisis C/N organik menunjukkan bahwa limbah serat buah sawit memiliki C/N ratio 24,58 dan nilai C/N ratio yang baik sebesar 15-25 sehingga nilai C/N ratio serat buah sawit termasuk nilai ratio yang baik bagi tanaman. Menurut Natural Resources Conservation Service Conservation Practice Standard (2003), pengomposan akan berjalan baik jika rasio C/N berada antara 20 : 1. Jika rasio C/N terlalu rendah atau di bawah

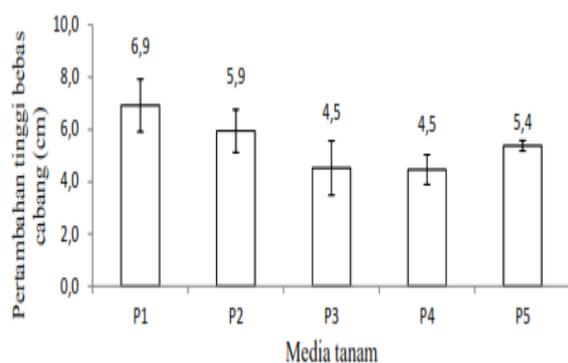
20, maka dekomposisi akan berjalan lambat karena ketersediaan karbon tidak mencukupi untuk pertumbuhan mikroba, selain itu menurut Kuo et al., (2005), karbon tidak dapat menstabilkan nitrogen yang jumlahnya lebih banyak sehingga menghasilkan ammonia dan berbau busuk. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sutedjo (2002), kadar hara yang berada didalam pupuk organik relatif rendah dan sangat bervariasi, sehingga manfaatnya bagi tanaman berlangsung dalam jangka waktu yang panjang. Biasanya jika yang digunakan adalah pupuk berbahan organik maka responnya terhadap tanaman akan lebih lambat dibandingkan jika menggunakan pupuk anorganik yang akan relatif cepat.

Perlakuan P2 yaitu 100% serat buah sawit menunjukkan pertambahan yang lebih besar sampai minggu kedelapan, akan tetapi pada minggu pengamatan berikutnya pertambahan diameter paling besar terjadi pada perlakuan P4 yang awal pertambahan diameternya pada setiap pengamatan relatif kecil, akan tetapi pertambahan diameter semakin besar dimulai dari pengamatan minggu kedelapan sampai minggu kedua belas. Hal ini dikarenakan pada perlakuan P4 yaitu 50% serat buah sawit dan 50% tanah pantai, proses dekomposisi memerlukan waktu untuk menyediakan unsur hara bagi tumbuhan dan mempengaruhi laju pertumbuhan tanaman, akan tetapi serat buah sawit yang terdekomposisi pada suatu waktu haranya akan habis digunakan untuk pertumbuhan tanaman sehingga perlu dilakukan beberapa kombinasi bahan media tanam untuk selalu menyediakan unsur hara bagi tanaman.

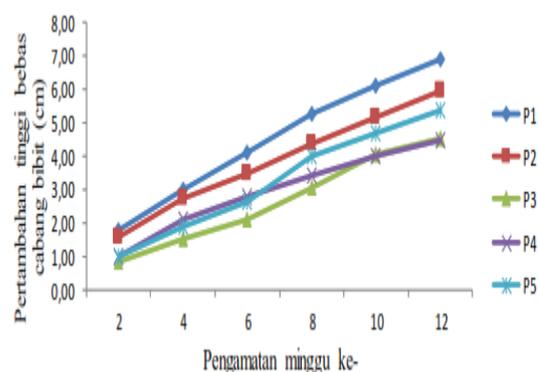
Pertambahan Tinggi Bebas Cabang Bibit

Data hasil analisis varian 5% pada kenaikan tinggi bebas cabang bibit menunjukkan hasil $F_{tabel} (2,09 \text{ cm}) \leq F_{hitung} (2,62 \text{ cm})$ sehingga dapat dinyatakan bahwa media tanam berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi bebas cabang ketapang. Pertambahan tinggi bebas cabang pada akhir pengamatan menunjukkan bahwa tinggi bebas cabang paling tinggi terdapat pada perlakuan media tanam P1 (6,9 cm) yaitu 100% tanah pantai, sedangkan pertambahan diameter paling kecil terdapat pada perlakuan P3 (4,5 cm) yaitu 75% serat buah sawit dan 25% tanah pantai dan pada perlakuan P4 (4,5 cm) yaitu 50% serat buah sawit dan 50% tanah pantai (Gambar 5). Berdasarkan grafik pertambahan tinggi bebas cabang pada q

Gambar 6. menunjukkan bahwa pada perlakuan P1 dan P2 pada pengamatan minggu kedua dan minggu keempat hanya terdapat perbedaan pertambahan yang sedikit, akan tetapi pada minggu keenam sampai pengamatan terakhir pertambahan tinggi bebas cabang yang pertambahannya paling signifikan terletak pada perlakuan P1. Pertambahan tinggi bebas cabang paling kecil pada mulanya terdapat pada perlakuan P3 pada minggu kedua sampai minggu kedelapan, akan tetapi mengalami kenaikan pertambahan yang sama pada perlakuan P4 yaitu pada minggu kedua belas



Gambar 5. Pertambahan tinggi bebas cabang pada akhir



Cambar 6. Pertambahan tinggi bebas cabang pada tiap

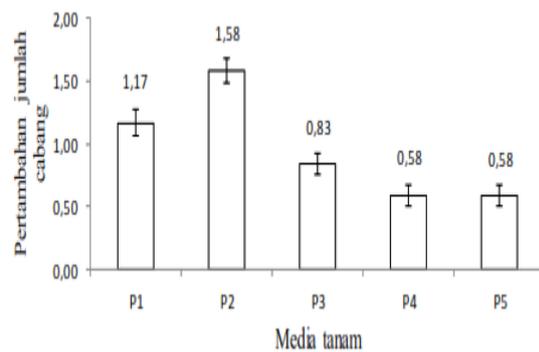
Tinggi bebas cabang yang mengalami penambahan yang signifikan adalah pada perlakuan P1 yaitu 100% tanah pantai. Tanah pantai memiliki rongga yang besar sehingga pertukaran udara dapat berjalan dengan lancar. Hal ini terjadi karena pada umumnya bibit ketapang tumbuh di lahan yang tanahnya berpasir. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ezeokonkwo (2004), ketapang adalah salah satu tanaman yang dapat tumbuh di tanah yang kurang nutrisi dan tersebar hampir diseluruh wilayah Indonesia sehingga mudah untuk dibudidayakan. Sehingga dalam kondisi tanah berpasir yang tentunya sangat kecil unsur haranya, tanaman ketapang mampu untuk bertahan hidup. Tinggi bebas cabang sangat penting bagi keindahan bibit ketapang, mengingat tanaman ketapang banyak digunakan sebagai tanaman hias. Semakin besar tinggi bebas cabang bibit ketapang makasemakin indah pohonnya.

Pertambahan Jumlah Cabang

Berdasarkan hasil analisis varian taraf 5% pada penambahan jumlah cabang menunjukkan hasil bahwa media tanam tidak berpengaruh nyata terhadap penambahan jumlah cabang bibit ketapang. Pertambahan jumlah cabang menunjukkan data tidak tersebar normal setelah uji normalitas sehingga data di transformasi. Setelah dilakukan transformasi data ternyata data tetap tidak tersebar normal sehingga data disajikan secara deskriptif. Pada Gambar 7. menunjukkan bahwa pertambahan jumlah cabang paling banyak terdapat pada perlakuan P2 (1,58) yaitu 100% serat buah sawit, sedangkan pertambahan jumlah paling sedikit terdapat pada perlakuan P4 (0,58) yaitu 50% tanah pantai dan 50% serat buah sawit dan pada perlakuan P5 (0,58) yaitu 25% serat sawit dan 75% tanah pantai.

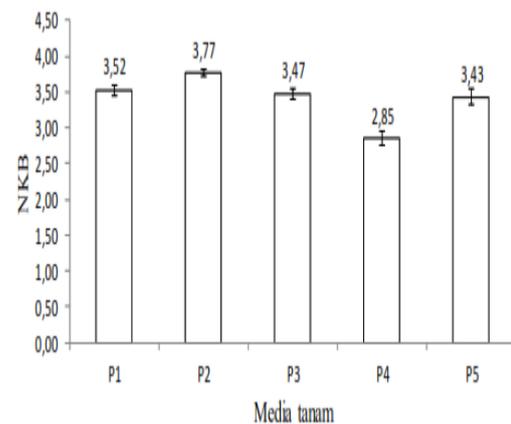
Percabangan pada tanaman ketapang termasuk percabangan simpodial karena batang pokok sukar ditentukan, dalam perkembangan selanjutnya bisa saja lebih besar dan lebih cepat pertumbuhannya. Cabang sekunder adalah cabang yang melekat pada cabang utama. Jumlah cabang sekunder pada suatu tanaman dipengaruhi oleh berbagai macam faktor, salah satunya adalah cabang utama. Semakin besar ukuran dan jumlah cabang utama, semakin besar pula jumlah cabang sekunder. Jumlah cabang merupakan variable penting dalam penelitian, sebab pada cabang akan muncul daun sehingga apabila cabang yang terbentuk cukup banyak maka hasil akan berbanding lurus. Jumlah cabang juga dipengaruhi oleh kondisi lahan dan iklim di lapangan (Balitbangtan, 2009). Jumlah cabang pada tanaman ketapang sangatlah penting, karena cabang yang dihasilkan akan menambah nilai keindahan pohon ketapang mengingat pohon ketapang banyak dimanfaatkan sebagai tanaman hias.

Nilai Kekokohan Bibit (NKB)



Gambar 7. Pertambahan jumlah cabang pada akhir pengamatan

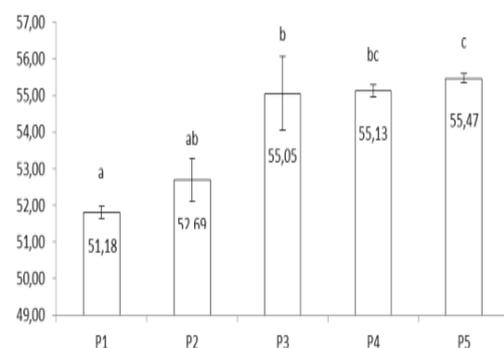
Berdasarkan hasil analisis anova menunjukkan hasil bahwa $F_{hitung} (3,81) \geq F_{tabel} (2,62)$. Hasil analisis menunjukkan bahwa media tanam berpengaruh nyata terhadap nilai kekokohan bibit. Hal ini sesuai dengan pernyataan Junaedi, et al. (2010), kekokohan bibit sangat ditentukan oleh variasi dan besaran tinggi beserta diameter bibit. Rata-rata nilai kekokohan bibit pada semua perlakuan adalah 2,85 – 3,77. Nilai kekokohan bibit yang kecil menunjukkan bahwa harapan hidup yang lebih tinggi untuk bertahan hidup terutama pada angin dan pada lahan kering.. Menurut Adinugraha (2012), nilai kekokohan bibit yang optimum adalah mendekati nilai 4-5. Namun untuk standar mutu bibit sesuai SNI 01-5006-1-1999 nilai kokohan bibit optimal 5,1-12 tergantung jenis bibit dan mutu. Jika dibandingkan dengan nilai rata-rata kekokohan bibit ketapang yang ada dengan nilai standar kekokohan bibit pada umumnya, bibit ketapang belum memenuhi kriteria untuk dapat ditanam di lapangan karena nilai kekokohan bibit yang terlalu kecil. Pada Gambar 8. menunjukkan bahwa nilai NKB terbesar terdapat pada perlakuan P2 (3,77) yaitu 100% serat buah sawit sedangkan NKB paling kecil terdapat pada perlakuan P4 (2,34) yaitu 50% tanah pantai dan 50% serat buah sawit. Nilai kekokohan bibit pada perlakuan P2 lebih tinggi dibandingkan yang lainnya karena pada perlakuan ini pada akhir pengamatan memiliki rata-rata tinggi paling besar, sedangkan untuk perlakuan P4 memiliki nilai rata-rata tinggi paling kecil.



Gambar 8. Nilai kekokohan bibit

Kepadatan klorofil Daun

Berdasarkan hasil analisis anova 5% menunjukkan $F_{hitung} (7,62) \geq F_{tabel} (2,62)$ menunjukkan bahwa media tanam berpengaruh sangat nyata terhadap kepadatan klorofil daun ketapang. Berdasarkan Gambar. 9 menunjukkan klorofil dalam daun pada akhir pengamatan. Klorofil dalam daun ketapang yang paling besar terdapat pada perlakuan P5 (55,47 butir/5 mm²) yaitu 75% tanah pantai dan 25% serat sawit, sedangkan kandungan klorofil yang paling kecil terdapat pada perlakuan P1 (51,81 butir/5 mm²) yaitu 100% tanah pantai. Pada daun P1 yaitu tanah pantai 100% memiliki warna daun yang berbeda daripada perlakuan lainnya. Warna daun pada perlakuan ini relatif berwarna hijau muda sedangkan pada perlakuan lain warna daun hijau pekat. Setiap daun mengandung klorofil yang merupakan faktor utama yang mempengaruhi fotosintesis. Fotosintesis merupakan proses perubahan senyawa anorganik (CO₂ dan H₂O) menjadi senyawa organik (karbohidrat) dan O₂ dengan bantuan cahaya matahari. Klorofil pada daun akan mempengaruhi reaksi fotosintesis. Kepadatan klorofil yang sedikit tentu tidak akan menjadikan reaksi fotosintesis maksimal. Ketika reaksi fotosintesis tidak maksimal, senyawa karbohidrat yang dihasilkan juga tidak bisa maksimal. Menurut Setiawati et al., (2016), perkembangan daun dan ukuran luas daun memiliki peran dalam fotosintesis. Hasil fotosintesis persatuan tumbuhan ditentukan oleh luas daun, luas daun yang



Gambar 9. Kepadatan klorofil daun (butir/5 mm²)

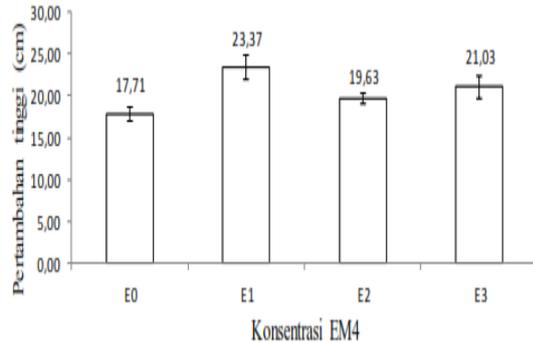
lebih lebar memungkinkan penangkapan cahaya yang lebih besar dan efisien (Dwijoseputro, 2007; Kusumastuty (2018).

Kadar klorofil pada daun ketapang memiliki rata-rata besar yaitu sekitar 50-58 butir/5 mm² walaupun daun ketapang berukuran kecil, akan tetapi dalam satu cabang bibit ketapang memiliki jumlah daun yang banyak. Kadar klorofil dianggap kecil jika kadar klorofil daun di bawah 35 butir/5 mm². Kadar klorofil daun jika berada dibawah 35 butir/5 mm², maka diperlukan penambahan pupuk yang mengandung nitrogen karena unsur nitrogen merupakan faktor utama pembentuk klorofil daun.

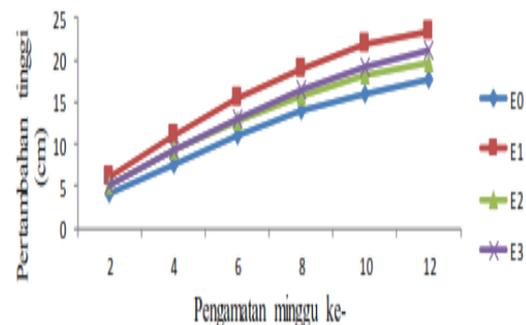
Pengaruh Pemberian Konsentrasi EM4 Terhadap Pertumbuhan Ketapang Kencana Pertambahan Tinggi

Berdasarkan hasil analisis varian 5% pada pertambahan tinggi dengan perlakuan konsentrasi EM4 menunjukkan $F_{tabel} (2,00) \leq F_{hitung} (2,85)$ sehingga dapat dinyatakan bahwa pemberian konsentrasi EM4 memberikan pengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi bibit ketapang. Pada Gambar 10. menunjukkan bahwa pada pemberian konsentrasi EM4 paling tinggi terdapat pada perlakuan E1 (23,37 cm) yaitu pada konsentrasi EM4 10 ml/liter dan pertambahan tinggi yang paling kecil terdapat pada perlakuan E0 (17,71) dengan konsentrasi 0 ml/liter.

Berdasarkan gambar 11 pertambahan tinggi tanaman pada setiap pengamatan menunjukkan bahwa pada perlakuan E2 yaitu 10 ml/tanaman dari pengamatan minggu kedua sampai pengamatan minggu terakhir selalu menunjukkan pertambahan tinggi yang lebih besar dibandingkan perlakuan lainnya. Dalam beberapa kasus, seharusnya semakin besar konsentrasi EM4 yang diberikan maka akan meningkatkan laju pertumbuhan tanaman.



Gambar 10. Pertambahan tinggi pada akhir pengamatan



Gambar 11. Pertambahan tinggi pada tiap pengamatan

Hal ini terjadi karena semakin banyak EM4 yang diberikan pada larutan fermentasi, maka semakin banyak mikroorganisme yang merombak senyawa makro menjadi mikro yang tersedia bagi tanaman, akan tetapi hal ini tentunya tergantung terhadap bahan penyusun media tanam dan banyaknya media tanam yang digunakan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rao dan Subba (1994) yang menyatakan bahwa laju dekomposisi menggunakan EM4 tergantung pada ukuran partikel dan jenis bahan organik EM4. Ternyata dengan konsentrasi 10 ml/liter terbukti mampu meningkatkan pertambahan tinggi bibit ketapang, sehingga dalam konsentrasi tersebut media tanam sudah terdekomposisi dengan baik dan sudah menyediakan unsur hara yang cukup bagi tanaman. Hal ini juga sama dengan penelitian pemberian konsentrasi EM4 pada berbagai media tanam terhadap semai pinus

menunjukkan bahwa pada konsentrasi 10 ml/liter menunjukkan pengaruh lebih besar bagi tanaman walaupun dalam penelitian tersebut terdapat konsentrasi EM4 yang lebih banyak.

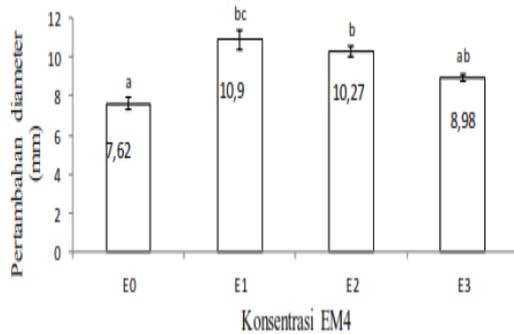
Pada konsentrasi 20 ml/liter juga memberikan pertambahan tinggi yang cukup besar. Tinggi tanaman semakin meningkat dengan meningkatnya pemberian konsentrasi EM4. Hal ini terjadi karena semakin banyak EM4 yang diberikan pada larutan fermentasi, maka semakin banyak mikroorganisme yang merombak senyawa makro menjadi mikro yang tersedia bagi tanaman. Menurut Subhan dan Asandhi (1998) bahan organik yang terdekomposisi sempurna memiliki ketersediaan unsur hara lebih cepat diserap oleh akar tanaman. Tinggi tanaman semakin meningkat dengan meningkatnya pemberian konsentrasi EM4. Hal ini terjadi karena semakin banyak EM4 yang diberikan pada larutan fermentasi, maka semakin banyak mikroorganisme yang merombak senyawa makro menjadi mikro yang tersedia bagi tanaman.

Pertambahan Diameter

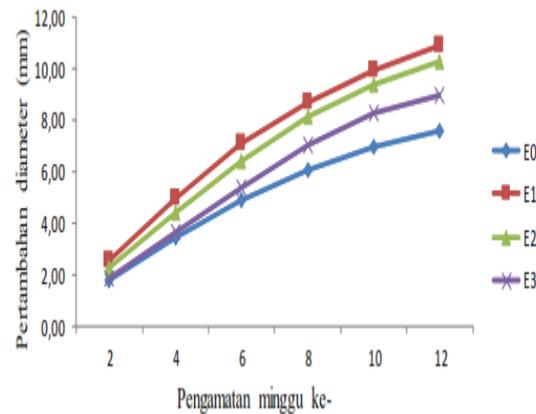
Berdasarkan hasil analisis varian 5% pada pertambahan tinggi dengan perlakuan konsentrasi EM4 menunjukkan hasil sangat berbeda nyata. Pengaruh em4 pada diameter ini berinteraksi dengan media tanam Hasil analisis varian menunjukkan bahwa $F_{hitung} (8,88) \geq F_{tabel} (2,85)$. Analisis uji lanjut beda nyata menunjukkan bahwa nilai rata-rata diameter bibit tertinggi yaitu pada perlakuan E1 (10,9 mm) dengan konsentrasi EM4 10 ml/liter. Pertambahan diameter terkecil terdapat pada kontrol E0 (7,62 mm) yaitu 0 ml/liter (Gambar 12).. Pemberian EM4 pada media tanam dan lama pengomposan dapat mempengaruhi tingkat keefisienan media tanam, sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman baik pertumbuhan generatif maupun vegetatif. Effective mikroorganisme (EM4) mengandung mikroorganisme yang sangat berguna dalam menyuburkan tanah sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman.

Menurut Parnata (2004), mikroorganisme tanah merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi kesuburan tanah. Tanaman bisa tumbuh dengan baik jika mempunyai hubungan simbiosis mutualisme dengan mikroorganisme. Fungsi lain dari mikroorganisme dalam tanah adalah menguraikan bahan kimia yang sulit diserap menjadi bentuk yang mudah diserap tanaman. Mikroorganisme ternyata mengeluarkan suatu zat yang berfungsi untuk memperlancar masuknya hara dan air dari akar ke daun. zat yang dikeluarkan mikroorganisme dapat membantu penyebaran air dan nutrisi di seluruh permukaan daun. Keadaan ini akan meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Menurut Sutejo (2002), bahwa semakin tinggi pemberian N maka semakin cepat pula sintesis karbohidrat yang diubah menjadi protein dan protoplasma yang merupakan penyusun organ tanaman, termasuk dalam hal ini adalah batang.

Pertambahan diameter batang pada semua konsentrasi EM4 yang diberikan mengalami kenaikan secara terus menerus. Pada pengamatan minggu kedua pertambahan diameter batang tidak terlalu signifikan, akan tetapi pada pengamatan minggu keempat dan sampai pengamatan minggu terakhir terjadi pertambahan diameter yang signifikan terutama pada perlakuan E1 yaitu 10 ml/liter (Gambar 13).



Gambar 12. Pertambahan diameter pada akhir pengamatan



Gambar 13. Pertambahan diameter pada setiap pengamatan

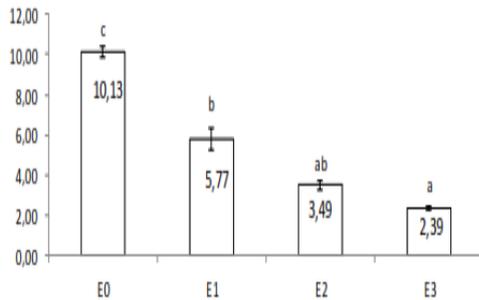
Dalam hal ini perlu diketahui bahwa proses penyerapan kandungan hara pupuk organik ini sifatnya slow realase atau lepas lambat yang belum mampu diserap oleh tanaman dengan cepat sehingga membutuhkan waktu dalam penyediaan hara bagi tanaman.

Semua perlakuan memberikan pengaruh pertambahan diameter batang, akan tetapi pertambahan tinggi paling besar hanya terdapat pada perlakuan yang diberikan konsentrasi EM4. Pertambahan diameter paling besar yang hanya terjadi pada pemberian konsentrasi EM4 dikarenakan EM4 mampu menyediakan unsur hara bagi tanaman dengan mempercepat proses dekomposisi media tanam. Perlakuan E0 yaitu tanpa pemberian EM4 merupakan perlakuan yang memberikan pertambahan diameter paling kecil. Hal ini dikarenakan lambatnya proses dekomposisi karena tidak adanya bioaktivator untuk dekomposisi media tanam sehingga unsur hara yang dibutuhkan tanaman tidak tersedia dan tentunya sangat mempengaruhi pertambahan pertumbuhan tanaman.

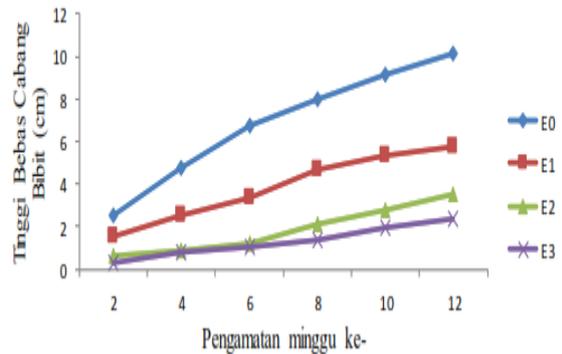
Pertambahan Tinggi Bebas Cabang Bibit

Berdasarkan hasil analisis varian 5% pada pertambahan jarak percabangan pertama dengan perlakuan konsentrasi EM4 menunjukkan hasil sangat berbeda nyata. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa $F_{hitung} (29,13) \geq F_{tabel} (2,85)$. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi EM4 memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertambahan tinggi bebas cabang. Tinggi bebas cabang pada pohon ketapang kencana sangat menentukan keindahan pohon ketapang, mengingat fungsi pohon ketapang paling banyak dimanfaatkan sebagai tanaman hias. Semakin besar tinggi bebas cabang pada ketapang semakin indah pohonnya. Pada hasil tinggi bebas cabang pada akhir pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan E0 (10,13 cm) dengan konsentrasi EM4 sebanyak 0 ml/liter memberikan pertambahan tinggi bebas cabang paling besar, sementara yang memberikan pengaruh paling sedikit terhadap tinggi bebas cabang percabangan adalah pada perlakuan E3 (2,39 cm) yaitu dengan konsentrasi 20 ml/liter (Gambar 14).

Pertambahan tinggi bebas cabang pada setiap pengamatan pada Gambar 15 menunjukkan bahwa pertambahan tinggi bebas cabang mulai dari minggu kedua sampai minggu keempat memang menunjukkan perbedaan yang signifikan pada setiap perlakuan. Pertambahan tinggi bebas cabang yang paling tinggi dan sangat besar perbedaannya terdapat pada perlakuan E0 yaitu tanpa pemberian konsentrasi EM4.



Gambar 14. Pertambahan tinggi bebas cabang pada akhir pengamatan



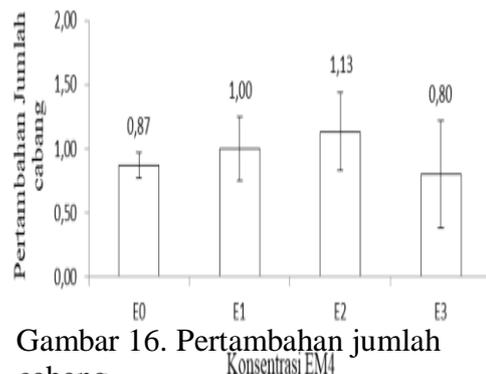
Gambar 15. Pertambahan tinggi bebas cabang pada tiap pengamatan

ahkan jika melihat grafik, pertambahan tinggi bebas cabang makin kecil pada konsentrasi EM4 yang lebih besar. Hal ini disebabkan tidak adanya biofaktor yang menghidupkan mikroorganisme dalam proses dekomposisi media tanam sehingga penyediaan unsur hara sangat lambat dan membutuhkan waktu yang lebih lama.

Pertambahan Jumlah Cabang

Berdasarkan hasil analisis varian 5% pada pertambahan tinggi dengan perlakuan konsentrasi EM4 menunjukkan hasil berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi EM4 memberikan pengaruh nyata terhadap pertambahan jumlah cabang. Pertambahan jumlah cabang menunjukkan data tidak tersebar normal setelah uji normalitas sehingga data ditransformasi. Setelah dilakukan transformasi data ternyata data tetap tidak tersebar normal sehingga data disajikan secara deskriptif.

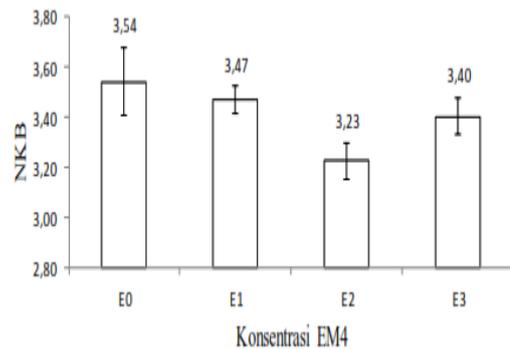
Pada pohon ketapang, semakin banyak cabang maka semakin indah karena pohon ketapang paling banyak difungsikan sebagai pohon hias. Hal ini dikarenakan pohon ketapang memiliki bentuk yang indah yaitu memiliki tajuk yang rindang dan cabang mendatar bertingkat-tingkat. Pertambahan jumlah cabang paling banyak terdapat pada perlakuan E2 yaitu dengan konsentrasi EM4 sebanyak 15 ml/liter dan pertambahan jumlah paling sedikit terdapat pada perlakuan E0 (0,87) yaitu dengan konsentrasi 0 ml/tanaman (Gambar 16).



Gambar 16. Pertambahan jumlah cabang

Nilai Kekokohan Bibit

Hasil analisis varian menunjukkan bahwa nilai $F_{hitung} (0,91) \leq F_{tabel} (2,02)$ sehingga dapat dikatakan bahwa konsentrasi EM4 tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kekokohan bibit. Dalam Gambar 17. menunjukkan nilai kekokohan bibit pada berbagai konsentrasi EM4. Nilai kekokohan bibit yang paling besar terdapat pada perlakuan E0 (3,54) yaitu pemberian EM4 sebesar 0 ml/liter dan nilai kekokohan bibit terkecil terdapat pada E2 yaitu konsentrasi EM4 15 ml/liter. Dalam beberapa penelitian, semakin tinggi konsentrasi EM4 yang diberikan maka kandungan unsur hara yang diterima oleh tanaman semakin tinggi. Berdasarkan hasil pemberian EM4 pada tanaman ketapang, konsentrasi yang makin tinggi menghasilkan nilai kekokohan bibit yang rendah. Menurut Wenda, et al. (2017), pemberian pupuk organik cair pada tanaman harus memperhatikan konsentrasi dan dosis pada tanaman. Pemberian dosis atau konsentrasi berlebihan mengakibatkan pertumbuhan tanaman terhambat bahkan tanaman bisa mati.

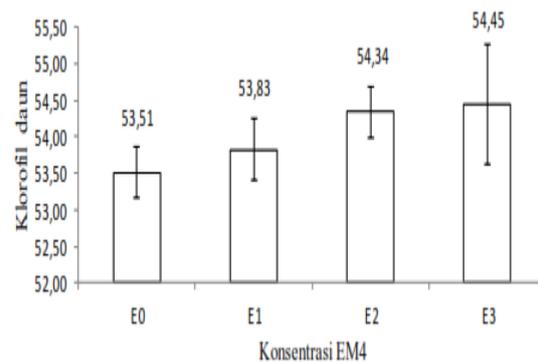


Gambar 17. Nilai kekokohan bibit

Nilai kekokohan bibit menentukan bibit ketapang siap ditanam di lapangan. Berdasarkan nilai kekokohan bibit yang ada yaitu antara 3,23 -3,54 bibit ketapang belum siap untuk di tanam di lapangan karena menurut standar mutu bibit sesuai SNI 01-5006-1-1999 nilai kekokohan bibit optimal 5,1-12 tergantung jenis bibit dan mutu.

Kepadatan Klorofil Daun

Berdasarkan hasil analisis anova 5% $F_{hitung} (0,67) \leq F_{tabel} (2,85)$ yang menunjukkan bahwa konsentrasi EM4 tidak memberikan pengaruh nyata terhadap klorofil daun ketapang. Dari Gambar. 18 klorofil terbesar adalah pada perlakuan E3 (53,99 butir/5 mm²) yaitu tanpa pemberian EM4 sebanyak 20 ml/liter. Pada klorofil daun pada setiap pemberian EM4 dengan konsentrasi yang lebih besar memberikan klorofil daun yang lebih besar. Hal ini disebabkan EM4 mengandung berbagai macam bakteri salah satunya *Lactobasillus* yang dapat melarutkan unsur hara yang terkandung dalam tanah, meningkatkan kandungan humus dan mengemburkan tanah sehingga akar tanaman dapat menyerap unsur hara dalam tanah yang membuat tumbuhan tumbuh secara baik, bila disemprotkan ke daun mampu meningkatkan jumlah klorofil dan meningkatkan kualitas daging. Hal ini sesuai dengan Nita (2014) fungsi EM 4 mengaktifkan bakteri pelarut, meningkatkan humus tanah *lactobanillus* sehingga mampu memfermentasikan bahan organik menjadi asam amino. Bila disemprotkan pada daun mampu meningkatkan jumlah klorofil, fotosintesis meningkat, mempercepat pematangan buah dan meningkatkan daging.



Gambar 18. Kepadatan klorofil daun (butir/5 mm²)

Pengaruh Interaksi Media Tanam Berbasis Serat Buah Sawit dan Pemberian Berbagai Konsentrasi EM4 Terhadap Pertambahan Diameter Ketapang

Berdasarkan hasil analisis keragaman diketahui bahwa interaksi media tanam berbasis serat buah sawit dengan pemberian berbagai konsentrasi EM4 memberikan pengaruh nyata terhadap penambahan diameter batang. Berdasarkan hasil analisis keragaman yang menunjukkan berpengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut BNJ (Beda Nyata Jujur) pada taraf 5%.

Tabel 2. Hasil uji lanjut pengaruh interaksi media tanam berbasis serat buah sawit dengan pemberian berbagai konsentrasi EM4

Faktor E	Faktor P				
	P1	P2	P3	P4	P5
E0	6,73 a	7,18 a	7,99 a	10,04 b	6,18 a
E1	10,28 a	15,34 b	9,23 a	10,06 a	9,60 a
E2	9,16 a	11,82 b	11,42 b	10,03 a	8,90 a
E3	8,48 a	8,24 a	9,11 a	8,67 a	10,40 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ dengan taraf 5%

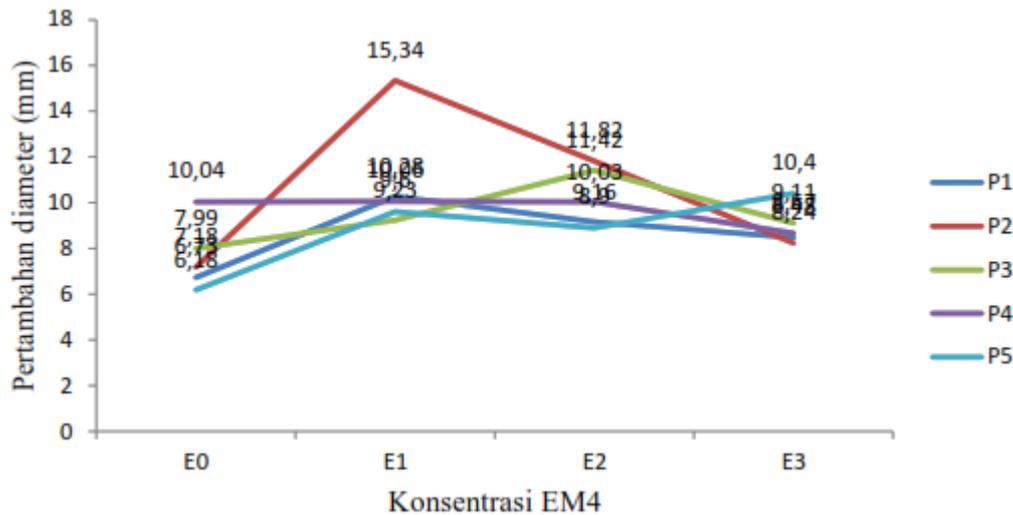
Pemberian konsentrasi EM4 terhadap media tanam pada konsentrasi 0 ml/tanaman memberikan pengaruh yang nyata dimana pemberian EM4 yang memberikan pengaruh nyata terdapat pada perlakuan P4 yaitu 10,04 mm dimana komposisi media tanamnya adalah 50% serat sawit dan 50% tanah pantai. Pada pemberian EM4 untuk konsentrasi 10 ml/tanaman memberikan pengaruh yang sangat nyata dimana pada pemberian EM4 untuk perlakuan P1 (10,28 mm) yaitu 100% tanah pantai dan P2 (15,34) yaitu 100% serat buah sawit memiliki nilai paling besar. Pada pemberian EM4 dengan konsentrasi 15 ml/liter memberikan pengaruh yang nyata pada media tanam yaitu pada perlakuan P2 (11,82 mm) yaitu 100% serat sawit dan P3 (11,42 mm) yaitu 75% serat buah sawit dan 25% tanah pantai dan pada perlakuan E3 yaitu 20 ml/tanaman memberikan pengaruh terhadap media tanam pada perlakuan P5 (10,40 mm) yaitu 75% tanah pantai dan 25% serat buah sawit.

Pada komposisi media tanam yang diberikan dengan berbagai konsentrasi EM4 menunjukkan bahwa pada media tanam P1 dan P2, EM4 yang memberikan pengaruh sangat nyata terdapat pada perlakuan E1 yaitu 15,34 mm dengan konsentrasi 10 ml/tanaman. Pada perlakuan media tanam P3 yang memberikan pengaruh hanya pada konsentrasi E2 (11,42 mm) yaitu 15 ml/liter dan untuk perlakuan media tanam pada P4, konsentrasi EM4 tidak memberikan pengaruh nyata. Pada media tanam P5, berbagai konsentrasi EM4 memberikan pengaruh nyata terhadap media kecuali pada konsentrasi E0 (kontrol) yaitu 6,18 mm.

Hasil uji BNJ tersebut menunjukkan bahwa interaksi dari media tanam tanah pantai dengan pemberian EM4 dengan konsentrasi 10 ml/liter memberikan pengaruh yang efektif dalam penambahan diameter batang bibit ketapang.

Hasil analisis menunjukkan bahwa interaksi media tanam dengan pemberian berbagai konsentrasi EM4 berpengaruh nyata terhadap diameter sehingga dilakukan uji BNJ. Pada perlakuan E1P2 penambahan diameternya lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan media dan konsentrasi EM4 lainnya. Interaksi dapat dilihat pada Gambar.19 dimana media tanam dengan 100% serat buah sawit dan pemberian EM4 dengan konsentrasi 10 ml/liter

menunjukkan hasil yang lebih baik yaitu 15,34 mm. Hal ini diduga karena pada umumnya serat buah sawit yang ditambahkan dengan pupuk kandang pada media tanam yang semula untuk mengaktifkan mikroorganisme dalam EM4 pada memberikan pengaruh dalam pertambahan diameter batang ketapang. EM4 yang diberikan mampu mendekomposisi serat buah sawit sehingga unsur hara yang dihasilkan dapat diserap oleh tanaman



Gambar 19. Interaksi media tanam berbasis serat buah sawit dengan pemberian berbagai konsentrasi EM4

. Selain itu dengan pemberian EM4 sebanyak 10 ml/liter dapat diberikan secara langsung untuk menambah unsur hara tanah dengan cara disiramkan ke media tanam sehingga dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Media tanam berbasis media serat buah sawit berpengaruh sangat nyata terhadap klorofil dalam daun dan berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi bibit ketapang, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan diameter batang dan jarak cabang pertama bibit ketapang. Media tanam 100% serat sawit (P2) memberikan pertambahan tinggi yang terbaik pada tanaman Ketapang kaca (27,54 cm) dari perlakuan lainnya.
2. Pemberian berbagai konsentrasi EM4 berpengaruh sangat nyata terhadap pertambahan diameter batang dan tinggi bebas cabang bibit, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi dan klorofil daun. Pemberian EM4 dengan konsentrasi sebanyak 10 ml/liter yaitu pada perlakuan E1 (10,9 mm) menjadi konsentrasi yang terbaik pada kenaikan diameter bibit ketapang.
3. Ada pengaruh interaksi media tanam dan EM4 pada variable pertumbuhan diameter. Pada perlakuan E1P2 yaitu media tanam 100% serat buah sawit dengan pemberian 10 ml/tanaman konsentrasi EM4 pertambahan diameternya lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan media dan konsentrasi EM4 lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, F.N. dan N.D. Kuswytasary. 2013. Penambahan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap pertumbuhan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Sains dan Seni ITS* . 2 (2): 116-120.
- Alfaida, Suleman, Samsurizal, M. Musdalifah, dan Nurdin. 2013. Jenis-Jenis Tumbuhan Pantai di Desa Pelawa Baru Kecamatan Parigi Tengah Kabupaten Parigi Moutong dan Pemanfaatannya sebagai Buku Saku. *E-Jipbiol*. 1: 19-32.
- Arimbawa, W.P. 2016. *Dasar-dasar Agronomi*. Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Denpasar.
- Apriyanto, E., P.B.A. Nugroho, dan L. Saputra. 2016. The growth of *Casuarina equisetifolia* seedling On various growth media densities of oil palm fruit fiber. Paper presented at The 2nd International Multidisciplinary Conference (2nd IMC). December 24- 2016. University Of Muhammadiyah Jakarta. Indonesia of oil palm fruit fiber as growth media for ketapang (*Terminalia catappa*) seedling.
- Apriyanto, E., S. Sudjatmik, A. Susatya, B.A.N Putranto, dan E. Aulia. 2018a. The potency of oil palm fruit fiber as growth media for ketapang (*Terminalia catappa*) seedling. *International Journal of Agriculture, Forestry and Plantation*. Vol 7 Dec pp 73-78.
- Apriyanto, E., T. Vera, T. Sigit, dan S. Agus. 2019b. The effect of oil palm mesocarp fruit fibers waste block as amelioranta on the growth of nyamplung (*Calophyllum innophyllum*) in the sandy soil. *International Conference on Sustainable Agriculture and Biosystem 2019 Faculty of Agricultural Technology– Andalas University Campus Limau Manis Padang. West Sumatra. Indonesia Website: <http://conference.fateta.unand.ac.id/icsab2019>*.
- Apriyanto, E., H. Wahyu, dan S. Sudjatmiko. 2019a. The Growth of Nyamplung (*Calophyllum innophyllum*) with Different Planting Techniques Using Oil Palm Fruits Mesocarp Fibers Waste In Sandy Soil. Disampaikan pada International Conference on Agriculture (ICA-2019). Di selenggarakan tanggal 30-11-2019 oleh Universitas Pembangunan Surabaya (UPN) di Rungkut. Surabaya. Jawa Timur. Indonesia.
- Astika, G. 2003. Pengaruh Media Arang Sekam terhadap Pertumbuhan Semai *Ficus callosa* Willd. (Pangsar). Skripsi. Bogor: Departemen Manajemen Hutan. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2014. *Statistik Perkebunan Indonesia. Kelapa sawit 2013-2015*. Jakarta. Growth. Prentice-Hall. Inc. New Jersey.
- Djuarnani, N., Kristian, dan B.S. Setiawan. 2005. *Cara Cepat Membuat Kompos* (cetakan ke 2). Bogor. 74 halaman.
- Dwidjoseputro. 1989. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Gramedia.
- Ezeokonkwo, A.C. dan W.L. Dodson. 2004. The Potential of *Terminalia catappa* L. (tropical almond) Seed as Source of Dietary Protein. *Juornal Of Food Quality* 27 : 207- 219.
- Faizal, M., P. Noprianto, dan R. Amelia. 2009. Ekstraksi Minyak Biji Ketapang. *J.Tek. Kim*. 16, 28–34.
- Fatiya. 2018. Manfaat Pohon Ketapang Kencana Untuk Lingkungan. <http://fatiya97.blogspot.com/2018/06/manfaat-pohon-ketapang-kencana-untuk.html>. [26 Juli 2021].
- Felya. 2020. Ketapang Kencana (*Terminalia mantaly*). <http://www.smkabdurab.sch.id/artikel/72-ketapang-kencana-terminalia-mantaly>. [06 Februari 2020].
- Harris, R.W., J.R. Clark, dan N.P. Matheny. 1999. *Arboriculture*. New Jersey : PrenticeHall,Inc.

- Hasnunidah, N. 2011. Fisiologi Tumbuhan. Bandar Lampung: Universitas Lampung. Heyne, K., 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia, jilid 3, edisi ke-1. Badan Penelitiandan Pengembangan kehutanan. Jakarta, hal.1502-1503.
- Hevira, L., Edison, Munaf, dan Z. Rahmiana. 2015. The use of Terminalia mantaly fruit shell as biosorbent for the removal of Pb (II), Cd (II) and Cu (II) ion in liquid waste. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 7 (10): 79-89.
- Gunawan, B., 2009. Bahan Organik Dan Pengelolaan Nitrogen Lahan Pasir. Unpad Press. Bandung.
- Hidayat. 2010. Pertumbuhan Akar Primer, Sekunder Dan Tersier Stek Batang Bibit durian (*Toona sinensis* Roem). *Jurnal* Jilid 10 No.2; 1- 8.
- Isro'i. 2007. Pengomposan Limbah Kakao. Makalah Pelatihan TOT Budidaya Kopi danKakao. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jember. 25- 30 Juni 2007.
- Istarina dan Dominika. 2015. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Buah Ketapang (*Terminalia mantaly*) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* dan *Salmonella typhi*. *Jurnal Protobiont*. 4(3): 98-102.
- Sutedjo, M.M. dan A.G. Kartasapoetra. 2002. Pengantar Ilmu Tanah TerbentuknyaTanah dan Tanah Pertanian. Edisi Baru. Penerbit Rineka Cipta Jakarta.Kamal, N. 2014. Karakterisasi dan potensi pemanfaatan limbah sawit. <http://lib.itenas.ac.id/kti/wpcontent/uploads/2014/04/JURNALNetty-Kamal-ED-15.pdf>
- Ken, F. 2020. Tropical The Ferns. Info tersedia di <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Terminalia+mantaly>. [17 Mei021]
- Lakitan, B. 1996. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. PT Raja GrafindoPersada. Jakarta.
- Lemmens, R.H.M.J. dan N.W. Soetjipto. 1992. Prosea: Plant Resource of South-East Asia.udoc. Wageningen, The Netherlands, pp:23.
- Lingga, P. dan Marsono. 2007. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Marjenah dan N.P. Putri. 2017a. Morphological characteristic and physical environment oferminalia catappa in East Kalimantan, Indonesia. *ASIAN JOURNAL OF FORESTRY* Volume 1, Number 1, June 2017. Pages: 33-39
- Marsono dan Paulus. 2001 Pupuk Akar Jenis dan Aplikasi. Jakarta: PenebarSriwijaya.
- Nita, W. 2014. Menakar komposisi kandungan EM4. Horison. Bandung.
- Nursyamsi dan Tikupadang. 2014. Pengaruh Komposisi Biopotting terhadap Pertumbuhan Sengon laut (*Paraserianthes falcataria* l. Nietsen) di Persemaian (the effect of biopotting composition on sengon laut (*Paraserianthes falcataria* L. Nietsen) in the nursery. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*. 3(1):65-73.
- Prayugo, S. 2007. Media Tanam untuk Tanaman Hias . Penebar Swadaya. Jakarta
- Syamsuhidayat. 1991. Inventarisasi Tanaman Obat di Indonesia. Departemen Kesehatan RI Badan Penelitian dan Pengembangan. Jakarta
- Rambe dan M. Yunus. 2013. “ Penggunaan Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) di Media Gambut. *Fak. Pertanian Univ. Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru*.
- Junaedi, A., A. Hidayat, dan D. Frianto. 2010. Kualitas Fisik Bibit Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.) Asal Stek Pucuk Pada Tiga Tingkat Umur. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* , 7 (3), 281-288.
- Subban, R.N.S. 1994. Mikrobiologi dan Pertumbuhan Tanaman. Penerbit. UniversitasIndonesia. Jakarta.

- Subhan dan A.A. Asandhi. 1998. Syarat Tumbuh Tanaman Kentang, p. 20-27. Dalam Kentang. Lembang : Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Penelitian Holtikultura.
- Sutedjo, M.M. dan A.G. Kartasapoetra. 2002. Pengantar Ilmu Tanah Terbentuknya Tanah dan Tanah Pertanian. Edisi Baru. Penerbit Rineka Cipta Jakarta. Sutejo. 2002. Pupuk dan Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Parnata, A. 2010. Meningkatkan Hasil Panen dengan Pupuk Organik. PT. AgromediaPustaka. Jakarta.
- Putri, A. I. 2008. Pengaruh Media Organik terhadap Indeks Mutu Bibit Cendana. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman. Vol. 2 (1) : 139 - 148.
- Purwanti, D. 2007. Pengaruh Macam dan Konsentrasi Pupuk organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) secara Hidroponik. Skripsi S1. Fakultas Pertanian UNS. Surakarta.
- Prastowo, N. dan J. M. Roshetko. 2006. Tehnik Pembibitan dan Perbanyakan Vegetatif tanaman Buah. World Agroforestry Centre. [Internet]. [diunduh 06 Mei 2022].
- Setiawan, A. I. 1998. Memanfaatkan Kotoran Ternak. Penebar Swadaya Jakarta. Sudewo, B. 2005. Basmi Penyakit dengan Sirih Merah. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Sutedjo, M. M. dan A. G. Kartasapoetra. 2002. Pengantar Ilmu Tanah Terbentuknya tanah dan Tanah Pertanian. Edisi Baru. Penerbit Rineka Cipta Jakarta.
- UD. Agro Sejahtera. 2020. Jual pohon Ketapang Kencana Harga Murah. <https://pohonrindang.com/tag/pohon-ketapang-kencana/>. [23 Mei 2021]
- Wayan, N. 2014. Menakar komposisi kandungan EM4. Horison. Bandung. Wibisono, A. dan B. Muchsin. 1993. Pemanfaatan limbah untuk pupuk, Bulletin Kyusei Nature Farming Volume. 02/IKNFS/thn.1
- Wididana, G. N. dan Muntoyah. 1999. Pengembangan Lingkungan Dengan Teknologi Mikroorganisme Efektif. Makalah Seminar Sehari Dampak Teknologi Pertanian Terhadap Kondisi Kesehatan masyarakat, Lingkungan dan Keanekaragaman.
- Widjoseputro, D. 1992. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Jakarta: PT. Gramedia.
- Wira, N. J. 2000. Pengaruh Campuran Bahan Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Seledri. (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Mataram. 149h
- Zulkarnin. 2009. Dasar- dasar Holtikultura. Penerbit PT. Bumi Aksara. Jakarta.