

Pengaruh Irigasi Tetes Sederhana Menggunakan Botol Plastik Terhadap Produktivitas Tanaman Kakao Di Kebun Dinas Laboratorium Lapangan

The Effect Of Simple Drip Irrigation Using Plastic Bottles On Cocoa Plant Productivity In The Field Laboratory Service Garden

Maria Clotilde Neang¹ Hendrikus Darwin Beja² Yuyun Wahyuni³

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Teknologi Pangan, Pertanian Dan Perikanan
Universitas Nusa Nipa Maumere

Jl. Kesehatan Nomor 3 Maumere, Kelurahan Beru, Kecamatan Alok Timur, Kabupaten Sikka

Email : mariaclotildeneang03@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman kakao (*Theobroma Cacao L.*) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang mempunyai peranan penting dalam perekonomian Indonesia. Kebutuhan air yang cukup selama masa pertumbuhan sangat penting untuk memastikan pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman, sehingga dapat menghasilkan buah dengan kualitas dan kuantitas yang baik. Namun, ketersediaan air di lahan perkebunan seringkali menjadi masalah, terutama pada musim kemarau atau di daerah dengan curah hujan yang tidak menentu seperti di Maumere yang saat ini sedang terjadi iklim panas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh irigasi tetes sederhana menggunakan botol plastik terhadap produktivitas tanaman kakao. Penelitian dilakukan di Kebun Dinas Laboratorium lapangan Sikka selama tiga bulan, dari September hingga Desember 2024. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan lima perlakuan dan empat ulangan. Parameter yang diamati ialah jumlah bunga dan buah kakao. Bahan utama yang digunakan ialah botol plastik bekas sebagai alat irigasi sederhana, dengan lubang kecil untuk mendistribusikan air langsung ke zona akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P3 (24 liter per minggu) menghasilkan produktivitas tertinggi yaitu rata-rata 318,25 bunga dan rata-rata 16,5 buah. Kesimpulan dari penelitian ini adalah irigasi tetes sederhana menggunakan botol plastik merupakan metode efektif dan efisien untuk meningkatkan produktivitas tanaman kakao, terutama di daerah dengan sumber daya air terbatas. Metode ini ramah lingkungan, mudah diterapkan, dan dapat menjadi alternatif inovatif untuk mengatasi kendala irigasi konvensional.

Kata Kunci: Irigasi tetes, Botol plastik, Produktivitas kakao.

ABSTRACT

Cocoa plants (*Theobroma Cacao L.*) are one of the plantation commodities that play an important role in the Indonesian economy. The need for sufficient water during the growing period is very important to ensure the vegetative and generative growth of plants, so that they can produce fruit with good quality. However, the availability of water in plantation areas is often a problem, especially in the dry season or in areas with uncertain rainfall such as in Maumere which is currently experiencing a hot climate. This study aims to analyze the effect of simple drip irrigation using plastic bottles on cocoa plant productivity. The research was conducted at the Sikka Field Laboratory Service Garden for three months, from September to December 2024. The research method used a Randomized Block Design (RAK) with five treatments and four repetitions. The observed parameter is the number of flowers and cocoa fruit. The main material used is used plastic bottles as irrigation tools. Simple, with small holes to distribute water directly to the root zone. The results showed that treatment P3 (24 liters per week) produced the highest productivity, which was an average of 318.25 flowers and an average of 16.5 fruits. The conclusion of this study is that simple drip irrigation using plastic bottles is an effective and efficient method to increase cocoa plant productivity, especially in areas with limited water resources. This method is environmentally friendly, easy to implement, and can be an innovative alternative to overcome conventional irrigation constraints.

Keywords: Drip irrigation, Plastic bottles, Cocoa productivity.

PENDAHULUAN

Tanaman kakao (*Theobroma Cacao* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang mempunyai peranan penting dalam perekonomian Indonesia, baik sebagai sumber pendapatan petani, maupun sebagai komoditas ekspor. Luas areal perkebunan kakao Indonesia telah mencapai 1.592.562 ha dan produksi 774.196 ton biji kering. Sebagian besar perkebunan kakao berbentuk perkebunan rakyat (99%), dengan jumlah petani mencapai 2,5 juta keluarga tani. Volume ekspor mencapai 358.481 ton dengan nilai olahan kakao mencapai USD 1.193.734 pada tahun 2019 (Badan Pusat Statistik, 2020).

Menurut data badan pusat statistik (BPS), Pada tahun 2021 Indonesia memproduksi kakao seberat 706.500 ton, turun sekitar 0.97% dibanding tahun sebelumnya. Untuk provinsi NTT produksi Kakao pada tahun 2021 yaitu 20.80 ton dengan penghasilan perpulau terbesar ada di pulau flores, yaitu 19.067 ton (BPS Provinsi NTT). Kabupaten Sikka Tercatat pada tahun 2021 memproduksi Kakao sebesar 8.056 ton. (BPS Provinsi NTT).

Produk utama dari tanaman kakao adalah bijinya yang diolah menjadi cokelat, bahan baku industri pangan yang sangat diminati di pasar internasional. Meskipun kakao merupakan tanaman yang tahan terhadap kondisi kering, produktivitasnya sangat dipengaruhi oleh ketersediaan air. Kebutuhan air yang cukup selama masa pertumbuhan sangat penting untuk memastikan pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman berlangsung optimal, sehingga dapat menghasilkan buah dengan kualitas dan kuantitas yang baik.

Namun, ketersediaan air di lahan perkebunan seringkali menjadi masalah, terutama pada musim kemarau atau di daerah dengan curah hujan yang tidak menentu seperti di Maumere yang saat ini sedang terjadi iklim panas. Penurunan kadar air tanah menyebabkan retensi air yang buruk sehingga tanaman kakao tidak mendapatkan air yang cukup untuk pertumbuhannya. Hal ini berdampak langsung pada produktivitas tanaman, baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Oleh karena itu, diperlukan metode irigasi yang efektif dan efisien untuk menjaga ketersediaan air di sekitar perakaran tanaman kakao.

Salah satu metode irigasi yang dapat digunakan adalah irigasi tetes (drip irrigation). Irigasi tetes adalah teknik pemberian air

secara lambat dan terukur langsung pada zona akar tanaman, sehingga dapat meminimalkan kehilangan air akibat evaporasi dan limpasan permukaan. Metode ini sudah terbukti efisien dalam penggunaan air, terutama pada tanaman dengan kebutuhan air yang cukup tinggi seperti kakao. Namun, penerapan sistem irigasi tetes yang menggunakan teknologi modern membutuhkan biaya yang cukup besar. Untuk mengatasi masalah ini, irigasi tetes sederhana menggunakan botol plastik bekas dapat menjadi solusi alternatif yang murah dan mudah diterapkan. Botol plastik yang dimodifikasi sebagai wadah penampung air dan alat tetes ditempatkan di dekat tanaman kakao, sehingga air secara perlahan dapat mengalir ke akar tanaman. Selain ramah lingkungan karena memanfaatkan limbah plastik, metode ini juga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air, terutama pada daerah yang rawan kekeringan seperti di Maumere saat ini.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Lokasi kegiatan magang dilaksanakan di Laboratorium Lapangan Sikka. Periode pelaksanaan Magang adalah tiga bulan. Dilaksanakan pada 06 September sampai 06 Desember 2024.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah ember, gayung, tofa, botol aqua, tali rafia, jarum, kertas, spidol, lilin, dan pelobang kertas.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan.

Faktor pengisian air ke dalam botol:

P1 = 12 liter air dan 2 x dalam seminggu pengisian air

P2 = 18 liter air dan 3 x dalam seminggu pengisian air

P3 = 24 liter air dan 4 x dalam seminggu pengisian air

P4 = 30 liter air dan 5 x dalam seminggu pengisian air

P5 = 36 liter air dan 6 x dalam seminggu pengisian air

Dari rancangan penelitian tersebut diperoleh 20 unit sampel percobaan.

Parameter yang diukur ialah jumlah bunga dan jumlah buah. Pengamatan dilakukan setelah 1 bulan perlakuan. Data hasil penelitian dianalisis dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial menggunakan sidik ragam, dengan model RAK Non Faktorial sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + e_{ij}$$

Dimana :

Y_{ij} = respon atau nilai pengamatan dari perlakuan ke- i dan ulangan ke- j

μ = nilai tengah umum

τ_i = pengaruh perlakuan ke- i

β_j = pengaruh blok ke- j

e_{ij} = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke- i dan ulangan ke- j

Data hasil penelitian ini dianalisis dengan ANOVA dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Bunga

Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan rancangan acak kelompok (RAK) Non Faktorial, menjelaskan bahwa pemberian irigasi tetes sederhana pada tanaman kakao memberikan hasil yang nyata pada jumlah bunga tanaman kakao.

Tabel 1. Hasil Analisis Data Jumlah Bunga

Perlakuan	Rata-rata (Bunga Kakao)
P1	39,75a
P2	227,25b
P3	318,25c
P4	89,25a
P5	61,25a

Keterangan : Huruf yang berbeda menunjukkan bahwa nilai rata-rata tersebut berbeda nyata. Semakin besar perbedaan huruf antara perlakuan, semakin signifikan perbedaan hasilnya berdasarkan hasil uji beda nyata terkecil (BNT) taraf 5%.

Berdasarkan hasil analisis jumlah bunga pada penelitian ini, terlihat bahwa pemberian air dengan sistem irigasi tetes sederhana memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan jumlah bunga tanaman kakao. Data rata-rata menunjukkan bahwa perlakuan P3 (rata-rata 318,25) memberikan hasil tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah air yang diberikan pada perlakuan P3 yaitu sebanyak 24 liter per minggu, merupakan tingkat irigasi tetes sederhana yang optimal untuk meningkatkan produktivitas bunga kakao. Ketersediaan air yang cukup, volume air 24 liter per minggu mampu menjaga kelembapan tanah secara konsisten tanpa menyebabkan kejenuhan air. Kelembapan ini ideal untuk memenuhi kebutuhan fisiologis tanaman kakao seperti pembentukan bunga

dan buah. Menurut Prasetyo (2021), kelembapan tanah yang stabil mendukung pembentukan bunga secara maksimal. Pengurangan stres air, pada P3 tanaman kakao tidak mengalami stres air, (seperti pada P1 dan P2) atau kelebihan air (seperti pada P4 dan P5), yaitu kondisi dimana tanaman kekurangan air selama fase kritis seperti pembentukan bunga. Hal ini memungkinkan tanaman mengalokasikan energi lebih banyak untuk produksi bunga. Menurut Amani, dkk. (2020), menyatakan bahwa irigasi yang konsisten dan tepat waktu mampu mengurangi stres air pada tanaman kakao.

Pada perlakuan P1 menunjukkan rata-rata jumlah bunga terendah (39,75) hal ini disebabkan oleh defisit air yaitu jumlah air yang diberikan pada P1 (12 liter/minggu) terlalu sedikit untuk memenuhi kebutuhan fisiologis tanaman kakao, terutama di fase pembungaan dengan kondisi iklim yang begitu panas. Menurut Duncan dan Lema (2019), bahwa kekurangan air dapat menyebabkan penghambatan fotosintesis, sehingga tanaman tidak mampu memproduksi energi yang cukup untuk pembentukan bunga.

Stres air, tanaman pada P1 mengalami stres akibat kekurangan air, yang mengakibatkan gangguan pada metabolisme tanaman, termasuk penyerapan nutrisi yang terbatas. Stres ini memicu respons fisiologis negatif, seperti pembatasan produksi bunga atau bahkan gugurnya bunga yang sudah terbentuk. Penurunan aktivitas akar, dengan jumlah air yang minim, aktivitas akar berkurang karena kelembapan tanah tidak memadai. Hal ini membatasi kemampuan tanaman menyerap air dan nutrisi secara optimal.

Hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% menguatkan bahwa perbedaan antara perlakuan P3 dengan perlakuan lainnya signifikan secara statistik. Perlakuan P2 (227,25) yang merupakan hasil tertinggi kedua, masih menunjukkan perbedaan nyata dengan P3. Sebaliknya perlakuan P1, P4, dan P5 yang masing-masing memiliki rata-rata tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap peningkatan jumlah bunga karena rata-rata tersebut berada di bawah nilai optimal.

Peningkatan jumlah bunga pada tanaman kakao sangat erat kaitannya dengan efisiensi pemberian air melalui irigasi tetes. Metode ini memungkinkan distribusi air yang merata hingga ke akar tanaman, menjaga kelembapan tanah, dan mengurangi kehilangan air akibat penguapan.



Gambar 1. Bunga Pada Tanaman Kakao

Jumlah Buah

Berdasarkan hasil analisis of variants (ANOVA) dengan rancangan acak kelompok (RAK) Non Faktorial, menjelaskan bahwa pemberian irigasi tetes sederhana pada tanaman kakao memberikan hasil yang nyata pada jumlah buah tanaman kakao.

Tabel 2. Hasil Analisis Data Jumlah Buah

Perlakuan	Rata-rata (Buah Kakao)
P1	1,75a
P2	12,5c
P3	16,5d
P4	6,75b
P5	3,25ab

Keterangan : Huruf yang berbeda menunjukkan bahwa nilai rata-rata tersebut berbeda nyata antar perlakuan. Sedangkan huruf yang sama atau sebagian sama menunjukkan tidak ada perbedaan nyata.

Berdasarkan analisis hasil uji BNT pada taraf 5% dan 1%, pemberian irigasi tetes sederhana memberikan pengaruh yang signifikan terhadap produktivitas tanaman kakao, yang diukur dari rata-rata jumlah buah pada masing-masing perlakuan. Perlakuan P3 (16,5) menunjukkan hasil terbaik dan berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya. Perlakuan P2 berada pada tingkat kedua, berbeda nyata dengan P1, P4, dan P5. Perlakuan P4 dan P5 tidak berbeda signifikan, tetapi keduanya lebih baik dibandingkan P1. Perlakuan P1 memberikan hasil terendah dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Perbedaan hasil produksi buah pada P3 dan P1 yaitu ketersediaan air dan keseimbangan fisiologis. Pada perlakuan P3,

pemberian air sebanyak 24 liter per minggu mencukupi kebutuhan fisiologis tanaman kakao, sehingga mendukung proses pembentukan buah. Menurut Prasetyo (2021), pemberian air yang cukup melalui irigasi tetes membantu menjaga kelembapan tanah, mengoptimalkan penyerapan nutrisi, dan mendukung fotosintesis yang menghasilkan energi untuk pembentukan dan pematangan buah. Sebaliknya, pada P1, jumlah air yang hanya 12 liter per minggu menyebabkan kekurangan air, menghambat aktivitas metabolisme, dan meningkatkan risiko gugurnya bunga atau buah muda, sebagaimana dijelaskan oleh Amani, dkk. (2020).

Efisiensi Penyerapan nutrisi, air yang cukup pada P3 memungkinkan akar menyerap nutrisi esensial seperti nitrogen, fosfor, dan kalium secara optimal. Nutrisi ini sangat penting untuk pembentukan buah kakao. Sebaliknya kekurangan air pada P1 menyebabkan penurunan penyerapan nutrisi, sehingga tanaman kekurangan sumber daya untuk mendukung produktivitas buah. Distribusi air yang merata, irigasi tetes pada P3 memberikan distribusi air yang merata langsung ke zona akar, sehingga mendukung pertumbuhan buah optimal. Sebaliknya, jumlah air pada P1 tidak cukup untuk mencapai semua akar tanaman, sehingga tidak mampu mendukung perkembangan buah secara optimal.

Penggunaan irigasi tetes sederhana dengan pengaturan optimal dapat meningkatkan produktivitas tanaman kakao secara signifikan. Perlakuan P3 dapat dijadikan rekomendasi teknik irigasi yang paling efektif.



Gambar 2. Buah Pada Tanaman Kakao

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa produktivitas bunga yaitu penggunaan irigasi tetes sederhana dengan perlakuan P3 (24 liter per minggu) memberikan hasil terbaik pada produktivitas bunga kakao, dengan rata-rata 318,25 bunga. Jumlah ini lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya karena pemberian air pada P3 mampu menjaga kelembapan tanah secara optimal, mendukung penyerapan nutrisi, dan mengurangi stres air pada tanaman kakao. Sebaliknya, perlakuan P1 (12 liter air per minggu) menghasilkan jumlah bunga terendah (39,75) akibat kekurangan air yang menghambat proses metabolisme tanaman. Sedangkan untuk produktivitas buah, perlakuan P3 (24 liter per minggu) juga menghasilkan jumlah buah kakao tertinggi, dengan rata-rata 16,5 buah. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian air dalam jumlah yang cukup melalui irigasi tetes sederhana sangat efektif untuk mendukung pembentukan dan pematangan buah. Irigasi tetes menjaga distribusi air yang merata dan memaksimalkan penyerapan nutrisi, sehingga produktivitas buah meningkat. Sebaliknya, perlakuan P1 memberikan hasil terendah (1,75 buah) karena jumlah air yang tidak mencukupi menyebabkan stres pada tanaman, mengakibatkan gugurnya bunga dan buah muda.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2020). Statistik Kakao Indonesia. Jakarta: BPS.
- Dermawan, A. (2013). Pertumbuhan Optimal Tanaman Kakao. Surabaya: AgroMedia.
- Effendi, H. (2019). Kajian Produktivitas Kako pada Berbagai Metode Irigasi. *Jurnal Agronomi Tropis*, 12(3), 45-58.
- Hidayahtullah, M. (2020). Kakao sebagai Komoditas Staregis di Indonesia. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Kusuma, B.,dkk. (2019) Efisiensi Penggunaan Air dengan Irigasi Tetes. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 15(1), 89-97.
- Martono, S. (2014). Budi Daya Kakao Modern. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Prasetyo, L. (2021). Pengaruh Irigasi Tetes terhadap Hasil Panen Kakao. *Agricuktural Science Journal*, 20(2), 112-120.
- Pratama, R., & Sari, T. (2020). Inovasi Irigasi Tetes Sederhana untuk Tanaman

- Kakao. *Jurnal Teknik Pertanian*, 8(4), 233-240.
- Setianingwulan, I.S.,dkk. (2012). Pengelolaan Air dalam Sistem Irigasi Tetes. Bandung: Universitas Padjajaran.
- Wijaya, A.,& Andini, R. (2020). Penggunaan Botol Plastik sebagai Media Irigasi Tetes. *Jurnal Lingkungan*, 7(2), 15-25.
- Prasetyo, D. (2021). Peningkatan Hasil Kakao melalui Irigasi Tetes. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 12(3), 245-258.
- Amani, D., dkk. (2020). Efek Irigasi Tetes pada Produktivitas Tanaman Kakao. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 8(2), 123-135.
- Duncan, C., & Lema,R. (2019). "Strategi Pengelolaan Air untuk Kakako di Iklim Kering". *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Kakao*, 5(2), 78-89.

Ruang kosong ini untuk menggenapi jumlah halaman sehingga jika dicetak dalam bentuk buku,
setiap judul baru akan menempati halaman sisi kanan buku.