

Identifikasi Karakter Jaringan Daun dan Pertumbuhan Vegetatif Bibit Kelapa Normal dan Kopyor

Identification of Leaf Tissue Characters and Vegetative Growth of Normal and Kopyor Coconut Seedlings

Dzakiroh Maulaya¹, Megayani Sri Rahayu^{2*}, Asep Setiawan²

¹Program Studi Agronomi dan Hortikultura Departemen Agronomi dan Hortikultura,
Institut Pertanian Bogor (IPB University)

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (IPB University),
Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

*Penulis Korespondensi: megayani@apps.ipb.ac.id

Disetujui: 25 Juli 2025 / Published Online September 2025

ABSTRACT

Early detection of an accurate planting material is essential. One of the methods used in early detection mechanisms is the quantitative observation of plant morphology. The experiment aimed to study the differences in vegetative characters and leaf tissue structures between heterozygous (Kk) kopyor coconut seedlings and normal homozygous coconut (KK) seeds. The experiment was conducted from April to September 2019 at Leuwikopo Experimental Field and Micro Technique Laboratory, Department of Agronomy and Horticulture, IPB University, Bogor. The experiment was arranged using a single-factor Randomized Complete Block Design, specifically a type of Dwarf coconut seedlings consisting of Kopyor coconut (Kk) (green, yellow, brown) and normal coconut (KK) Tlogowungu, with five replications. The results of observations on coconut seedlings maintained for 17 weeks after the adaptation period have shown differences in vegetative character in the expansion of stem circumference between normal coconut seedlings (Tlogowungu) and Green Kopyor. The differences between types of seedlings are also found in the thickness of the young foliage's lower epidermis between normal coconut Tlogowungu and Green, as well as Yellow Kopyor coconut.

Keywords: dwarf, epidermis, heterozygous, stem circumference, Tlogowungu

ABSTRAK

Deteksi awal tentang kebenaran suatu bahan tanam merupakan hal yang penting. Salah satu metode yang digunakan dalam mekanisme deteksi awal yaitu dengan pengamatan kuantitatif pada morfologi tanaman. Hasil studi diharapkan dapat memberikan informasi karakter morfologi pertumbuhan awal terkait perbedaan sifat morfologi bibit kelapa normal dan kopyor. Penelitian bertujuan mempelajari perbedaan karakter vegetatif dan struktur jaringan daun antara bibit kopyor heterozigot (Kk) dan kelapa normal homozigot (KK). Penelitian dilaksanakan pada bulan April hingga September 2019 di Kebun Percobaan Leuwikopo dan Laboratorium Mikro Teknik, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor, Bogor. Penelitian disusun menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak faktor tunggal yaitu jenis bibit kelapa genjah yang terdiri atas kelapa kopyor (Kk) (kopyor hijau, kuning, coklat) dan kelapa normal (KK) Tlogowungu dengan 5 ulangan. Hasil pengamatan pada bibit kelapa yang dipelihara selama 17 minggu setelah adaptasi menunjukkan adanya perbedaan karakter vegetatif pada pertambahan ukuran lingkaran batang antara bibit kelapa normal Tlogowungu dengan kopyor hijau. Perbedaan antar jenis bibit juga terdapat pada ketebalan epidermis bawah daun muda antara kelapa normal Tlogowungu dengan kelapa kopyor hijau dan kuning.

Kata kunci: epidermis, genjah, heterozigot, lingkaran batang, Tlogowungu

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki beberapa jenis kelapa unik, salah satunya adalah kopyor. Daging buah (endosperma) kelapa kopyor sebagian besar telah hancur, tetapi kondisi embrio masih dapat berkecambah apabila ditanam di media kultur jaringan (Sudarsono *et al.*, 2014). Tekstur daging kelapa kopyor yang lembut serta memiliki rasa yang gurih dan manis menarik minat masyarakat. Buah kelapa kopyor memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Menurut Mu'alim dan Astuti (2018), buah kelapa kopyor di salah satu sentra yang berlokasi di Kecamatan Dukuhseti, Kabupaten Pati rata-rata dapat dijual dengan harga Rp22.182 per butir, sementara kelapa normal hanya Rp6.568 per butir.

Keberadaan tanaman kelapa kopyor masih terbatas di beberapa daerah. Beberapa sentra kelapa kopyor di antaranya berada di Pati (Jawa Tengah), Lampung Selatan (Lampung), Ciomas (Jawa Barat), Jember dan Sumenep (Jawa Timur) (Sudarsono *et al.*, 2014). Menurut Maskromo (2015), populasi kelapa kopyor juga ditemukan di Tangerang (Banten), Purwakarta (Jawa Barat), sementara dalam jumlah yang lebih sedikit terdapat di wilayah Jombang, Ponorogo, Banyuwangi (Jawa Timur), Purworejo, Purwokerto, dan Purbalingga (Jawa Tengah). Produksi buah kopyor per pohon tergolong sedikit karena pada umumnya merupakan mutan alami kelapa normal. Jumlah tandan buah pada kelapa tipe Genjah, Dalam, maupun Hibrida berkisar antara 5 hingga 12 tandan per pohon (Ismayanti, 2013). Setiap tandan kelapa dapat menghasilkan 10 hingga 13 buah tetapi yang kopyor berkisar antara 2-5 buah (Kusumawati *et al.*, 2015).

Perbanyakkan kelapa kopyor secara alami masih dilakukan salah satunya dengan menanam bibit yang diperoleh dari pohon induk yang sering berbuah kopyor (Maskromo *et al.*, 2012). Cara tersebut memiliki kelemahan, karena benih kelapa yang ditanam kondisi endosperma atau daging buahnya tidak hancur (tetap terlihat normal), tetapi membawa gen kopyor untuk keturunannya yang apabila dilambangkan dapat berpeluang memiliki genotipe homozigot "KK" atau heterozigot "Kk" (memiliki risiko tertukar). Tanaman kelapa yang tumbuh dengan genotipe "Kk" apabila menyerbuk sendiri memiliki peluang menghasilkan buah kelapa berendosperma normal (KK dan Kk) serta kopyor (kk) dalam satu pohon. Sementara buah kelapa kopyor (genotipe homozigot kk) tidak dapat langsung ditanam karena endosperma yang abnormal, tetapi dapat tumbuh menjadi bibit apabila embrionya ditanam dengan cara *in vitro*, sedangkan benih kelapa homozigot KK hanya menghasilkan kelapa normal (Sudarsono *et al.*,

2014). Penggunaan bibit heterozigot "Kk" masih diminati karena harganya lebih murah dibandingkan dengan hasil kultur jaringan (*in vitro*). Pengembangan bibit kopyor secara alami tetap dilakukan salah satu contohnya yaitu adanya bibit unggul kelapa Genjah kopyor heterozigot asal Pati pada bulan Desember 2010 yang terdiri atas varietas Genjah Coklat Kopyor, Genjah Hijau Kopyor, dan Genjah Kuning Kopyor yang telah dilepas oleh Menteri Pertanian (Bursatriannyo, 2013). Produktivitas kelapa kopyor dari bibit Genjah Coklat Kopyor, Genjah Hijau Kopyor, dan Genjah Kuning Kopyor berkisar antara 24.8%-38.9% dari jumlah buah total yang terbentuk (Maskromo *et al.*, 2013).

Maskromo *et al.* (2012) menyatakan bahwa petani yang memperbanyak bibit kelapa kopyor berdasarkan seleksi pohon induk akan menanam semua buah yang normal, dilanjutkan dengan identifikasi saat fase bibit untuk menduga apakah tanaman kelapa berpotensi menghasilkan kopyor atau tidak. Pendugaan oleh petani salah satunya dilakukan dengan mengamati morfologi daun pada bibit. Menurut analisis subjektif petani berdasarkan kearifan lokal yang sudah dipercaya secara turun temurun, bibit kelapa berpotensi menghasilkan kelapa kopyor apabila memiliki daun yang cenderung lebih tipis, halus jika diraba, serta berwarna hijau mengkilat, tetapi cara tersebut masih perlu dibuktikan kebenarannya baik melalui kuantifikasi karakter morfologi maupun molekuler (Rahayu *et al.*, 2019).

Studi tentang perbedaan jaringan daun pada bibit kelapa telah dilakukan Rahayu (2018) terhadap satu varietas bibit kopyor heterozigot (Kk) dan normal homozigot (KK) asal Pati, serta kopyor (kk) hasil kultur jaringan Lab. PMB AGH IPB. Penelitian Rahayu (2018) tersebut menekankan pada analisis kuantitatif karakter jaringan daun dan pertumbuhan vegetatif antara bibit kopyor Kk dengan kelapa normal KK, sehingga hasil penelitian dapat menjadi informasi ilmiah bagi petani untuk meminimalisir kesalahan dalam memilih bibit sejak dini. Adanya tiga jenis bibit kopyor yang digunakan dalam penelitian ini diharapkan dapat melengkapi informasi terkait karakter morfologi daun bibit kelapa yang diduga berkaitan dengan sifat kopyor. Percobaan bertujuan membuktikan adanya perbedaan karakter vegetatif dan jaringan daun antara bibit kelapa normal KK dan kopyor Kk.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di Kebun Percobaan Leuwikopo dan Laboratorium Mikro Teknik, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor, Kecamatan Dramaga,

Kabupaten Bogor pada bulan April hingga September 2019. Bahan tanam yang digunakan yaitu bibit kelapa Genjah Kopyor heterozigot (Kopyor Hijau, Kopyor Kuning, Kopyor Coklat) dan Normal Tlogowungu. Bibit kelapa diperoleh dari petani binaan Dinas Pertanian Kabupaten Pati Sub Tanaman Perkebunan, Provinsi Jawa Tengah yang memang banyak mengusahakan jenis-jenis kelapa tersebut. Kelapa Genjah Normal Tlogowungu sudah dikenal dan dilepas resmi sebagai varietas lokal sehingga cukup akurat dijadikan sebagai pembanding, sementara itu tiga jenis kelapa lainnya yaitu kelapa Genjah Kopyor Hijau, Kuning, Coklat belum dilepas resmi sebagai varietas.

Kriteria bibit yang digunakan yaitu telah berumur 6 bulan dan sehat. Bahan-bahan lain yang digunakan adalah *polybag* berukuran 45 cm x 45 cm, arang sekam, kompos, tanah, kuteks bening, kertas tisu, plastik klip, biofungisida (mengandung cendawan *Cryptococcus tereus* 10^7 cfu g^{-1} , *Cryptococcus albidus* 10^7 cfu g^{-1} , dan *Candida edax* 10^7 cfu g^{-1}), pupuk organik yang juga berfungsi sebagai biopestisida (mengandung unsur makro, mikro, bakteri, cendawan *aktinomyces* antagonis), serta fungisida kimiawi dengan bahan aktif *difenokonazol* 250 g L^{-1} dan *mankoze* 80%.

Alat-alat yang digunakan dalam percobaan diantaranya selotip bening, meteran, mikroskop stereo Carton, mikroskop binokuler Olympus CX 23, mikroskop trinokuler Olympus BX 51, neraca digital, label penanda tanaman, label kertas, *hand sprayer*, *pressure water sprayer pump*, gunting, *object glass*, silet, jarum pentul, pipet tetes, gelas ukur, sarung tangan karet, masker, komputer, alat tulis, gawai, serta alat budidaya pertanian (cangkul, gembor, ember). Percobaan disusun menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) dengan faktor tunggal yaitu jenis bibit kelapa (kopyor hijau, kuning, coklat, dan normal Tlogowungu) yang terdiri atas 5 ulangan, sehingga diperoleh 20 satuan percobaan. Stadia daun yang digunakan untuk pengamatan di laboratorium yaitu 2 tipe, daun muda yang telah terbuka (pada bibit yang diamati yaitu daun keenam atau kelima jika terdapat daun kuncup) dan daun tua yang tumbuh selama pemeliharaan (daun kelima atau keempat jika terdapat daun kuncup). Percobaan terdiri atas 3 ulangan dan 3 bidang pandang, sehingga diperoleh 72 satuan percobaan. Masing-masing satuan percobaan terdiri atas satu bidang pandang.

Bibit kelapa yang digunakan sebagai bahan penelitian diletakkan di bawah naungan pohon selama 2 minggu, pada masa tersebut dilakukan pindah tanam ke *polybag* 45 cm x 45 cm yang berisi campuran media arang sekam, pupuk kompos, dan tanah dengan perbandingan (v/v)

2:1:1. Bibit ditanam dengan cara membenamkan 3/4 bagian buah ke dalam media, sedangkan 1/4 sisanya tetap dimunculkan di atas tanah, dan selanjutnya diberi label. Pemindahan *polybag* ke lokasi tanpa naungan dilakukan 2 minggu kemudian, dan dipelihara selama 1 minggu berikutnya di lokasi tanpa naungan sebelum pengamatan vegetatif. Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyiraman 2 kali seminggu (Faozi *et al.*, 2007), pengendalian gulma di *polybag* secara manual, penyemprotan fungisida (biofungisida dengan konsentrasi 5 g L^{-1} , fungisida sistemik 1 mL L^{-1} , dan fungisida kontak 3 g L^{-1}), serta penyemprotan pupuk organik 5 g L^{-1} .

Pengamatan vegetatif mulai dilakukan setelah satu minggu masa adaptasi (1 MSA). Waktu pengamatan berikutnya dilakukan setiap 2 minggu sekali hingga 17 MSA. Kriteria daun yang dipotong untuk pengamatan di laboratorium yaitu daun telah terbuka sempurna, sehat, dan tumbuh dalam kurun waktu penelitian. Penetapan daun sampel dilakukan saat 15 dan 16 MSA. Daun yang akan diambil sebagai sampel ditandai di bagian tengah pada salah satu sisi secara seragam (sebelah kanan atau kiri tangkai daun) di bagian tengah dengan ukuran 5 cm x 1 cm menggunakan spidol mulai pukul 09.00 WIB. Kuteks bening dioleskan ke bagian bawah daun yang telah ditandai, dan setelah lapisan kuteks kering, bagian daun dipotong menggunakan silet. Potongan daun ditempel selotip bening pada bagian yang dilapisi kuteks, ditekan sedemikian rupa. Selotip dilepaskan dari daun, ditempelkan ke *object glass*, dan diberi label kertas (Haryanti 2010). Potongan daun diletakkan ke dalam plastik klip yang telah diisi air, kemudian sampel dan preparat stomata dibawa ke Laboratorium Mikro Teknik. Sampel untuk pengamatan jaringan epidermis dan tebal daun diiris tipis dengan silet baru yang tajam di bawah mikroskop stereo Carton. Irisan daun yang terlihat jelas dirapikan posisinya di atas *object glass* menggunakan jarum pentul, kemudian diberi setetes air serta diamati di bawah mikroskop trinokuler Olympus BX 51.

Karakter morfologi yang diamati yaitu;

1. Pertambahan tinggi tanaman (cm), tinggi diukur dari permukaan tanah hingga ujung daun teratas (Novariant dan Lolong, 2012) saat 1 hingga 17 MSA, kemudian dicari selisihnya;
2. Pertambahan jumlah daun (pelepah), daun dihitung sejak membuka sempurna saat 1 hingga 17 MSA, kemudian dicari selisihnya;
3. Pertambahan ukuran lingkaran batang semu (cm), lingkaran batang diukur pada posisi 1 cm dari permukaan tanah (Novariant dan Lolong, 2012) sejak 1 hingga 17 MSA,

kemudian dihitung selisihnya. Semua karakter vegetatif yang diamati dihitung selisih pertumbuhannya sejak awal hingga akhir pengamatan.

Karakter jaringan daun yang diamati yaitu;

1. Jumlah stomata, diketahui dengan meletakkan preparat di bawah mikroskop binokuler Olympus CX 23 perbesaran 40x10, kemudian difoto dan dihitung per bidang pandang, tahapan diulang sebanyak tiga kali dengan cara menggeser preparat.
2. Kerapatan stomata (stomata per mm²) dihitung dengan rumus Willmer (1983):

$$= \frac{\text{Jumlah stomata}}{\text{Luas bidang pandang (mm}^2\text{)}}$$

Luas bidang pandang: πr^2 ; r = jari-jari bidang pandang;

Luas bidang pandang perbesaran 40x10 = $3.14 \times (0.25 \text{ mm})^2 = 0.19625 \text{ mm}^2$

3. Ketebalan daun (nm), tebal epidermis atas (nm), dan epidermis bawah (nm). Pengukuran ketebalan menggunakan mikroskop trinokuler BX 51 perbesaran 10x10 dan 20x10 yang telah terhubung dengan perangkat lunak DP-2 BSW di komputer.

Data yang diperoleh diuji menggunakan uji F pada taraf α 5%. Hasil uji F yang berpengaruh nyata, diuji lanjut dengan *Duncan Multiple Range Test (DMRT)*. Pengolahan data dilakukan dengan perangkat lunak Microsoft Excel 2013 dan SAS 9.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum

Pemeliharaan bibit kelapa dilakukan di Kebun Percobaan Leuwikopo dengan ketinggian lahan ± 185 m dpl. Menurut BMKG (2019), total curah hujan selama bulan April hingga September 2019 berturut-turut sebesar, 230.8 mm, 439.7 mm, 137.5 mm, 52.7 mm, 120 mm, dan 151.6 mm. Rata-rata kelembaban udara selama penelitian berlangsung yaitu 74.43% hingga 85.48%. Suhu rata-rata selama bulan dilakukannya penelitian sebesar 25.76 °C hingga 26.64 °C dan rata-rata lama penyinaran matahari per hari yaitu 3.95 hingga 8.23 jam.

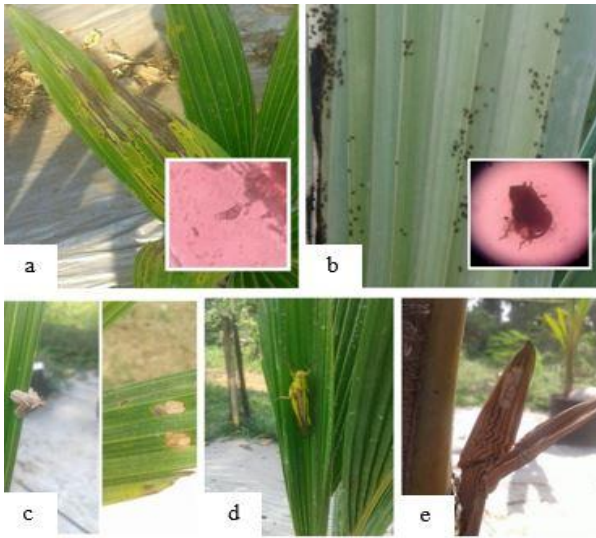
Ketinggian lahan dikategorikan cocok untuk pertumbuhan bibit kelapa. Kelapa sangat sesuai ditanam di lahan dengan ketinggian di bawah 500 m dpl (Astuti *et al.*, 2014). Menurut Riyadi (2015) kelapa kopyor cocok ditanam pada ketinggian di bawah 200 m dpl dan masih toleran hingga 700 m dpl. Kelembaban udara masih tergolong sesuai untuk pertumbuhan bibit kelapa. Angka kelembaban udara yang cocok untuk kelapa kopyor

yaitu 80 hingga 90% dan masih toleran saat 50 sampai 70%. Suhu yang optimum untuk pertumbuhan kelapa kopyor adalah 25 °C tetapi terdapat toleransi sekitar 6 hingga 7 °C, sehingga temperatur pada lahan penelitian masih tergolong sesuai. Rata-rata lama penyinaran per bulan yang sesuai untuk pertumbuhan kelapa kopyor yaitu lebih dari 200 jam (Riyadi, 2015) atau di atas 6 jam per hari. Lama penyinaran selama penelitian tergolong kurang cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman kelapa saat dua bulan pertama, tetapi tiga bulan berikutnya termasuk sesuai.

Curah hujan yang tergolong tinggi saat dua bulan pertama penelitian dan tidak digunakannya pupuk dasar selama pemeliharaan (hanya menggunakan pupuk organik dengan dosis yang diduga kurang cukup untuk memenuhi kebutuhan bibit) berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Saat pemeliharaan terdapat hama, penyakit, dan daun yang mengering (Gambar 1). Penyakit yang teridentifikasi pada bibit kelapa (bahan penelitian) yaitu bercak daun *Curvularia* sp., sehingga dilakukan pengendalian dengan aplikasi fungisida serta pemotongan daun. Hama yang menyerang bibit kelapa di antaranya, ulat *Pagodiella* sp., kutu daun dari Famili Aphididae, dan belalang. Pengendalian hama belalang dan ulat *Pagodiella* sp. dilakukan dengan cara dibuang ke tempat yang jauh. Pemotongan daun juga dilakukan pada daun yang berkutu karena terinfeksi bercak *Curvularia* sp. ketika musim hujan. Meskipun bibit kelapa mengalami kondisi yang kurang menguntungkan ketika masa pemeliharaan, data yang diperoleh tetap valid karena adanya masa penundaan dalam pengambilan sampel. Masa penundaan tersebut bertujuan untuk memastikan daun kelapa yang digunakan saat penelitian sedang dalam kondisi mulus dan sehat (tanpa hama dan penyakit).

Pertambahan Tinggi Tanaman

Jenis bibit kelapa memengaruhi tinggi tanaman setiap minggu selama 17 MSA (minggu setelah adaptasi) (Tabel 1). Hasil berbeda menunjukkan tidak adanya pengaruh jenis bibit terhadap pertambahan tinggi selama 17 MSA. Data tinggi tanaman disajikan pada Tabel 1. Bibit kopyor coklat saat 17 MSA memiliki ukuran tinggi yang tertinggi dibandingkan dengan kelapa lain yang diamati yaitu 128.78 cm. Menurut Prasetyo *et al.* (2022), tanaman kelapa kopyor varietas Genjah Coklat Kopyor (GCK) memasuki fase generatif lebih cepat dibandingkan dengan varietas Genjah Kuning Kopyor (GKK) dan Genjah Hijau Kopyor (GHK). Hal tersebut diduga memiliki korelasi langsung antara tinggi tanaman dengan kecepatan dalam memasuki usia generatif.



Gambar 1. Penyakit, hama, dan kondisi daun: a. bercak daun oleh cendawan *Curvularia* sp.; b. kutu daun Famili Aphididae; c. Ulat *Pagodiella* sp. dan gejala gigitannya; d. belalang; e. daun yang mengering.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa genotipe merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi tinggi tanaman, antara lain pada

jagung saat 30 HST (hari setelah tanam) (Wijayanto *et al.*, 2012), ubi kayu (Herman *et al.*, 2016), pakcoy (Anasari *et al.*, 2017), tomat umur 2 hingga 5 MST (minggu setelah tanam) (Isnasa *et al.*, 2017), dan kedelai (Sjamsijah *et al.*, 2018). Peubah pertambahan tinggi tanaman belum dapat mengidentifikasi bibit kelapa normal (KK) Tlogowungu dengan kelapa kopyor (Kk) (kopyor hijau, kuning, dan coklat).

Pertambahan Jumlah Daun

Jenis bibit kelapa memengaruhi jumlah daun saat 3 dan 5 MSA (Tabel 2). Jumlah daun setelah 5 MSA tidak dipengaruhi oleh jenis bibit. Data jumlah daun bibit kelapa disajikan pada Tabel 2. Pertambahan jumlah daun (Δ 1-17 MSA) pada bibit kelapa yang diamati relatif sama, yaitu sekitar 3 helai. Berdasarkan analisis data yang diperoleh, peubah pertambahan jumlah daun belum dapat menjadi tolak ukur untuk membedakan bibit kelapa normal Tlogowungu dengan kelapa kopyor (kopyor hijau, kuning, dan coklat). Karakter jumlah daun dianggap kurang informatif sebagai indikator genetik karena selain angkanya dapat berubah sesuai umur tanaman, pertambahannya tidak hanya dipengaruhi oleh faktor genetik, melainkan juga disebabkan oleh faktor lingkungan.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman (cm) bibit kelapa

Jenis bibit	Masa setelah adaptasi (MSA)									
	1	3	5	7	9	11	13	15	17	Δ 1-17
Kopyor hijau	86.20ab	91.18ab	99.88a	104.76a	107.16ab	108.56ab	108.66ab	110.12b	111.66b	25.46
Kopyor kuning	75.96bc	81.20bc	85.64b	88.82b	90.54c	91.80c	93.20c	95.00c	101.46b	25.50
Kopyor coklat	94.12a	98.68a	107.14a	114.28a	115.30a	119.08a	120.58a	123.68a	128.78a	34.66
Normal Tlogowungu	65.62c	73.42c	85.40b	90.94b	94.10bc	97.80bc	102.30bc	104.28bc	107.76b	42.14
Uji F	*	*	**	**	*	**	**	**	**	tn
KK (%)	15.12	12.15	8.20	8.87	10.42	9.67	8.69	7.98	7.61	24.73 ^{T1}

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5% ; KK: koefisien keragaman; *: berbeda nyata; **: berbeda sangat nyata; ^{T1}: hasil transformasi $(x+0.5)^{1/2}$.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun (helai) bibit kelapa

Jenis bibit	Masa setelah adaptasi (MSA)									
	1	3	5	7	9	11	13	15	17	Δ 1-17
Kopyor hijau	3.60	4.60a	4.80a	5.60	5.80	6.00	6.00	6.60	6.80	3.20
Kopyor kuning	3.40	3.60a	4.20ab	4.60	5.00	5.40	5.60	5.80	6.20	2.80
Kopyor coklat	3.20	3.80ab	3.80b	4.80	4.80	5.20	5.20	5.80	5.80	2.60
Normal Tlogowungu	3.60	4.60a	4.80a	5.40	5.80	6.20	6.20	6.60	6.60	3.00
Uji F	*	*	*	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
KK (%)	13.74	14.08	12.95	12.78	13.32	12.50	14.02	10.20	9.42	19.90

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5% ; KK: koefisien keragaman; *: berbeda nyata; tn: tidak berbeda nyata.

Misalnya pada kelapa sawit, peubah jumlah daun dapat dipengaruhi oleh pemberian asam humat (Sembiring *et al.*, 2015), pupuk NPK dan POC (Pupuk Organik Cair) (Rizal *et al.*, 2022), penggunaan kompos blotong dan penyiraman yang optimal (Ariyanti *et al.*, 2018), maupun pemberian pupuk organik yang mengandung fosfor (Sopandi *et al.*, 2024) yang diatur dosisnya untuk mencapai pertumbuhan yang optimal.

Pertambahan Ukuran Lingkar Batang Semu

Lingkar batang semu bibit kelapa dipengaruhi oleh jenis bibit saat 15 dan 17 MSA. Jenis bibit memengaruhi pertambahan ukuran lingkar batang semu (Δ 1-17 MSA) (disajikan pada Tabel 3). Bibit kelapa normal Tlogowungu dan kopyor kuning mengalami pertambahan ukuran lingkar batang semu (Δ 1-17 MSA) yang lebih kecil dibandingkan kopyor hijau. Hasil terkait perbedaan pertambahan ukuran lingkar batang perlu dikaji lebih lanjut melalui perbandingan antara bibit yang diasumsikan petani merupakan kelapa normal (KK) yang berasal dari satu pohon atau kebun induk yang sama dengan benih kopyor hijau untuk memastikan apakah keragaman karakter morfologi antara kopyor hijau dan kelapa normal Tlogowungu benar-benar terkait dengan sifat

kopyor atau karena adanya perbedaan varietas. Peubah pertambahan lingkar batang semu dalam penelitian ini dapat mengidentifikasi bibit kopyor hijau dan normal Tlogowungu yang memiliki kesamaan warna pelepah yaitu hijau, tetapi tidak berlaku untuk kopyor kuning dan coklat. Hasil yang berkaitan dengan pertambahan lingkar batang semu masih perlu diteliti lebih lanjut apakah terdapat konsistensi apabila diuji pada lokasi dan musim yang berbeda.

Stomata

Stomata merupakan salah satu aspek fisiologis yang keragamannya dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Menurut Syarovy *et al.* (2015), penyerapan CO₂ akan semakin besar seiring dengan mekanisme membuka dan menutupnya stomata. Proses penyerapan CO₂ serta senyawa anorganik lainnya akan berpengaruh positif terhadap produksi kelapa terutama pada proses fotosintesis yang juga melibatkan klorofil dan stomata (Mashud, 2007). Jenis bibit kelapa normal dan kopyor yang diamati tidak memengaruhi jumlah serta kerapatan stomata pada daun muda maupun tua. Data analisis ragam jumlah dan kerapatan stomata daun bibit kelapa disajikan pada Tabel 4.

Tabel 3. Rata-rata ukuran lingkar batang (cm) bibit kelapa (pelepah)

Jenis bibit	Masa setelah adaptasi (MSA)									
	1	3	5	7	9	11	13	15	17	Δ 1-17
Kopyor hijau	8.30	8.86	9.42	10.16	10.74	11.56	11.90	14.16a	14.96a	6.60a
Kopyor kuning	7.88	8.72	9.18	9.64	10.46	10.72	10.86	11.90c	12.56bc	4.68b
Kopyor coklat	7.84	8.70	9.16	9.96	11.10	11.18	11.52	13.26ab	13.74ab	5.90ab
Normal Tlogowungu	7.32	8.24	9.26	9.92	10.90	11.24	11.38	12.30bc	12.34c	5.02b
Uji F	*	*	*	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
KK (%)	13.74	14.08	12.95	12.78	13.32	12.50	14.02	10.20	9.42	19.90

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5% ; KK: koefisien keragaman; *: berbeda nyata; **: berbeda sangat nyata; tn: tidak berbeda nyata.

Tabel 4. Analisis ragam jumlah dan kerapatan stomata daun bibit kelapa

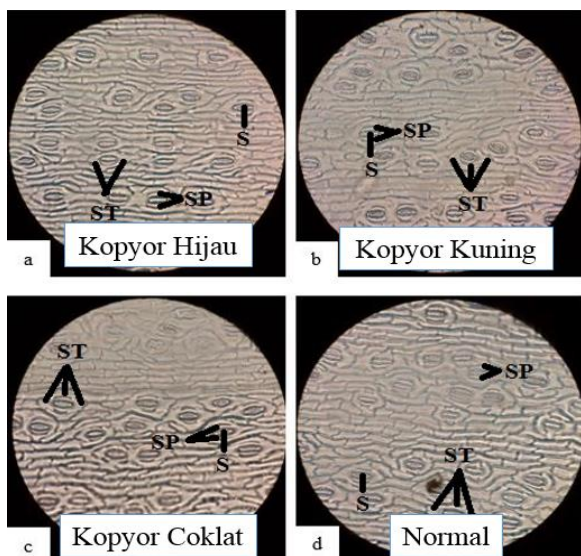
Jenis bibit	Jumlah stomata per bidang pandang		Kerapatan stomata (jumlah stomata per mm ²)	
	Daun muda	Daun tua	Daun muda	Daun tua
Kopyor hijau	25.44	22.78	129.65	116.08
Kopyor kuning	22.33	21.11	113.80	107.57
Kopyor coklat	25.55	23.89	130.23	121.73
Normal Tlogowungu	29.22	22.11	148.91	112.68
Uji F	tn	tn	tn	tn
KK (%)	10.32	10.89 ^{T1}	10.32	10.89 ^{T1}

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5% ; KK: koefisien keragaman; tn: tidak berbeda nyata; ^{T1}: hasil transformasi (x)^{1/2}.

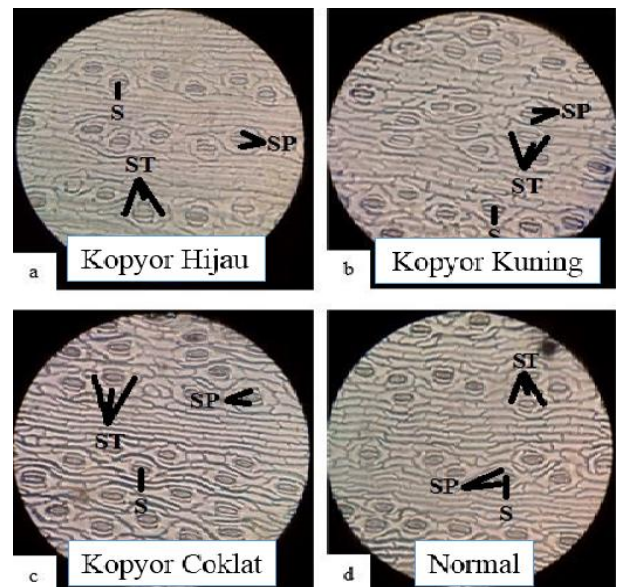
Bibit kelapa yang diamati memiliki jumlah stomata berkisar antara 21.11 hingga 29.22 stomata per bidang pandang (0.19625 mm^2), sementara kerapatannya sebesar 107.57 sampai 148.91 stomata per mm^2 (Tabel 4). Haryanti (2010) menyatakan jumlah stomata yang berkisar antara 1 sampai 50 tergolong sedikit berdasarkan penelitiannya pada beberapa jenis tanaman monokotil dan dikotil. Kerapatan stomata juga tergolong rendah jika menunjukkan nilai <300 stomata per mm^2 menurut Juairiah (2014) berdasarkan penelitiannya pada tanaman revegetasi (*Trema orientalis*, *Commersonia bartramia*, *Syzigium garcinifolium*, dan *Vitex pinnata*) di lahan pasca penambangan timah. Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa jumlah dan kerapatan stomata pada bibit kelapa tergolong rendah serta tidak dapat menjadi karakter yang menentukan sifat kopyor. Kenampakan preparat stomata pada sampel daun kelapa yang diamati dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3.

Ketebalan Daun dan Epidermis

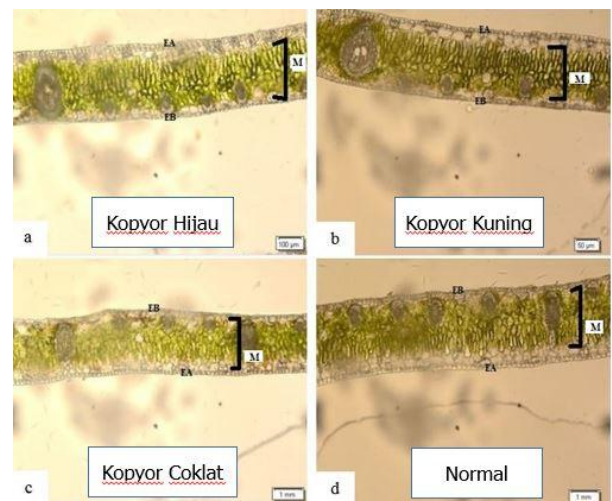
Pengukuran ketebalan daun dilakukan pada preparat basah daun kelapa (Gambar 4). Keragaan morfologi jaringan daun yang sudah terlihat cukup jelas kemudian diperbesar di mikroskop untuk dilakukan pengukuran ketebalan. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa ketebalan daun tidak dipengaruhi oleh jenis bibit kelapa kopyor dan normal yang diamati pada penelitian ini, yaitu dengan kisaran antara 259,011-324,409 nm (Tabel 5).



Gambar 2. Visualisasi mikroskopik stomata daun muda bibit kelapa perbesaran 40×10 . S: stoma, SP: sel penjaga, ST: sel tetangga.



Gambar 3. Visualisasi mikroskopik stomata daun tua bibit kelapa perbesaran 40×10 . S: stoma, SP: sel penjaga, ST: sel tetangga.

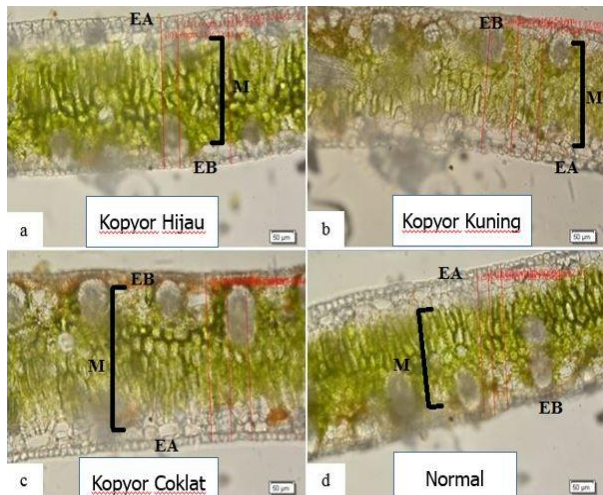


Gambar 4. Visualisasi mikroskopik jaringan daun muda (1) dan tua (2) bibit kelapa Genjah perbesaran 10×10 . EA: epidermis atas, M: mesofil, EB: epidermis bawah.

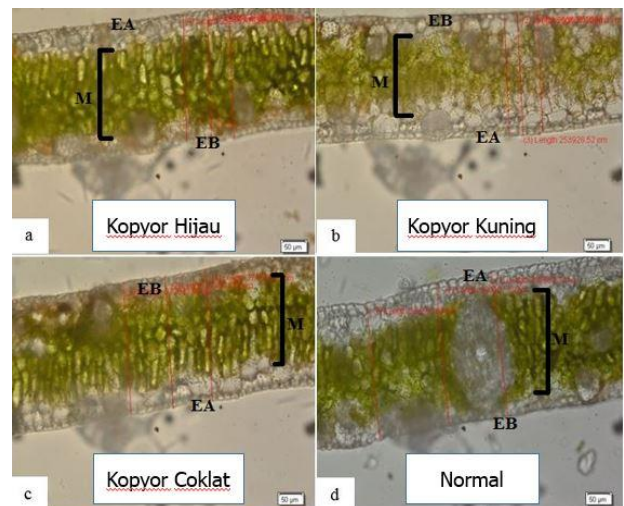
Hasil penelitian ini berbeda dengan dugaan petani yang menyatakan bahwa daun bibit kelapa normal (homozigot “KK”) cenderung lebih tebal dibandingkan dengan kopyor (heterozigot “Kk”) (Maskromo *et al.*, 2012). Anggapan petani juga berbeda dengan hasil pengukuran Rahayu (2018) yang menunjukkan bahwa daun bibit kelapa kopyor (heterozigot “Kk”) yang baru terbuka maupun sudah tua lebih tebal dibandingkan dengan kelapa normal (homozigot “KK”). Perubahan ketebalan daun dalam penelitian ini belum dapat mengidentifikasi bibit kopyor hijau, kuning, coklat,

dan normal Tlogowungu. Visualisasi mikroskopik pengukuran tebal daun bibit kelapa normal dan kopyor disajikan pada Gambar 5 dan 6.

Bibit kelapa yang berbeda tidak berpengaruh terhadap ketebalan epidermis atas daun muda maupun tua (Tabel 5). Tebal epidermis atas bibit kelapa berkisar antara 12,251-18,049 nm. Ketebalan epidermis atas menunjukkan hasil serupa dengan penelitian Rahayu (2018), yang menunjukkan peubah ketebalan epidermis atas tidak dapat mengidentifikasi karakter bibit kopyor.



Gambar 5. Visualisasi mikroskopik pengukuran tebal daun muda bibit kelapa perbesaran 20×10 . EA: epidermis atas, M: mesofil, EB: epidermis bawah.



Gambar 6. Visualisasi mikroskopik pengukuran tebal daun tua bibit kelapa perbesaran 20×10 . EA: epidermis atas, M: mesofil, EB: epidermis bawah.

Ketebalan epidermis bawah daun muda dipengaruhi oleh jenis bibit kelapa (Tabel 5). Visualisasi mikroskopik pengukuran tebal epidermis daun kelapa normal dan kopyor disajikan pada Gambar 7. Ketebalan epidermis bawah daun muda berkisar antara 11,564.9 hingga 15,171.1 nm. Hasil yang diperoleh sejalan dengan pernyataan Haruningtyas (2011) yang menyatakan bahwa jenis tanaman merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi perbedaan ketebalan epidermis. Perbedaan hasil pengukuran epidermis bawah daun muda diduga karena pengaruh genotipe yang berbeda, bukan disebabkan sifat kopyor.

Tabel 5. Analisis ragam ketebalan daun (nm), epidermis atas, dan epidermis bawah pada daun bibit kelapa

Jenis bibit	Ketebalan (nm)		
	Helai daun	Epidermis atas	Epidermis bawah
Daun muda			
Kopyor hijau	315,110	12,474	13,613.1a
Kopyor kuning	298,539	15,411	15,171.1a
Kopyor coklat	313,559	16,884	11,564.9b
Normal Tlogowungu	296,473	12,251	11,962.8b
Uji F	tn	tn	**
KK (%)	7.71	9.65 ^{T1}	6.14
Daun tua			
Kopyor hijau	324,409	18,049	17,390
Kopyor kuning	292,619	15,177	14,779
Kopyor coklat	318,022	14,571	11,873
Normal Tlogowungu	259,011	14,341	12,899
Uji F	tn	tn	tn
KK (%)	13.42 ^{T1}	14.50 ^{T1}	20.42 ^{T1}

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5% ; KK: koefisien keragaman; **: berbeda sangat nyata; tn: tidak berbeda nyata; ^{T1}: hasil transformasi $(x)^{1/2}$; nm: nanometer (1×10^{-9} m).



Gambar 7. Visualisasi mikroskopik pengukuran tebal epidermis kelapa kopyor dan normal

Asumsi tersebut berdasarkan data Tabel 5 yang menunjukkan ketebalan epidermis bawah daun muda pada kelapa normal Tlogowungu dan kopyor coklat lebih tipis dibandingkan dengan kopyor kuning dan hijau (terdapat keragaman dalam satu kelompok varietas kopyor), tetapi hasil ini bersifat awal dan perlu penelitian lebih lanjut.

Rahayu (2018) menunjukkan hasil yang berbeda berdasarkan pengamatannya terhadap epidermis bawah daun muda terbuka sempurna pada bibit umur 2 tahun. Menurut Rahayu (2018), bibit kelapa normal (homozigot “KK”) memiliki epidermis bawah daun muda yang lebih tebal dibandingkan dengan kelapa kopyor (heterozigot “Kk”). Hasil pengamatan menunjukkan peubah epidermis bawah pada daun bibit kelapa yang baru terbuka (muda) dapat menjadi karakter pembeda antara kelapa normal Tlogowungu dengan kopyor kuning dan hijau, tetapi tidak berlaku untuk kopyor coklat. Data ketebalan daun, epidermis atas, dan epidermis bawah disajikan pada Tabel 5.

Ketebalan epidermis bawah pada daun tua tidak dipengaruhi oleh jenis bibit kelapa (Tabel 5). Ketebalan epidermis bawah daun tua berkisar antara 11,873-17,390 nm. Hasil yang diperoleh sejalan dengan penelitian Rahayu (2018) yang juga membandingkan ketebalan epidermis bawah pada daun tua bibit kelapa kopyor dan kelapa normal. Analisis kuantitatif menunjukkan bahwa karakter epidermis bawah daun tua juga belum dapat menjadi tolok ukur pembeda antara bibit kopyor heterozigot (kopyor hijau, kuning, coklat) dengan kelapa normal Tlogowungu.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Pertambahan ukuran lingkaran batang dan ketebalan epidermis bawah daun muda pada penelitian ini dapat membedakan bibit kelapa normal Tlogowungu dengan beberapa jenis bibit kopyor. Karakter pembeda terdapat pada pertambahan ukuran lingkaran batang kelapa normal Tlogowungu yang lebih kecil dibandingkan dengan kopyor hijau. Perbedaan juga terdapat pada ketebalan epidermis bawah daun muda kelapa normal Tlogowungu yang lebih tipis dibandingkan dengan kopyor hijau dan kuning. Hasil penelitian ini merupakan informasi dasar.

Saran

Perlu dilakukan pengamatan terhadap aspek kualitatif tanaman, ketebalan zat lilin daun, panjang dan lebar stomata, dengan menggunakan bibit kelapa normal yang berasal dari induk yang sama dengan varietas kopyor heterozigot, serta penggunaan bibit kopyor kultur jaringan sebagai kontrol. Penelitian lanjut dalam mengidentifikasi bibit dengan memanfaatkan pendekatan molekuler maupun teknologi digital akan meningkatkan ketelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Anasari, N.R., N. Kendarini, S.L. Purnamaningsih. 2017. Interaksi genotip x lingkungan pada empat genotip pakchoy (*Brassica rapa* L.) di tiga lokasi. J. Prod. Tan. 5(1):54-60.
- Ariyanti, M., S. Rosniawaty, H.A. Utami. 2018. Pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan pemberian kompos blotong disertai dengan frekuensi penyiraman yang berbeda di pembibitan utama. J. Kultivasi. 17(3):723-731.
- Astuti, M., Hafiza, E. Yuningsih, D. Mustikawati, A.R. Wasingun, I.M. Nasution. 2014. Pedoman Budidaya Kelapa (*Cocos nucifera*) yang Baik. Jakarta (ID): Ditjenbun.
- [BMKG] Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. 2019. Data online pusat database BMKG. [diunduh 2019 Nov 22]. http://dataonline.bmkg.go.id/data_iklim.
- Bursatriannyo. 2013. Tiga varietas unggul kelapa kopyor. [diunduh 2019 Mei 14]. <http://perkebunan.litbang.pertanian.go.id/?p=6588>.
- Faozi, I., Y.R Matana. 2007. Pengaruh interval penyiraman terhadap pertumbuhan bibit kelapa. Bul. Palma. 32:60-67.
- Haryanti, S. 2010. Jumlah dan distribusi stomata pada daun beberapa spesies tanaman dikotil dan monokotil. Bul. Anatomi dan Fisiol. 18(2):21-28. DOI: <https://doi.org/10.14710/baf.v18i2.2600>
- Haruningtyas, N. 2011. Respon pertumbuhan dan anatomi jaringan daun pada *Asystasia gangetica*, *Impatiens balsamina*, dan *Mirabilis jalapa* akibat akibat polusi udara [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

- Herman, D.I. Roslim, I.Y. Fitriani. 2016. Respon genotipe ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) terhadap dosis pupuk kandang kotoran sapi taluk kuantan. J. Dinamika Pert. 32(2):135-142.
- Ismayanti, R. 2013. Kemiripan genetik dan pola penyebaran serbuk sari populasi kelapa kopyor Pati berdasarkan analisis marka SSR dan SNAP [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Isnasa, I.N., Respatijarti, S.L. Purnamaningsih. 2017. Penampilan 8 genotip tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) pada cekaman salinitas. J. Prod. Tan. 5(5):765-773.
- Juairiah, L. 2014. Studi karakteristik stomata beberapa jenis tanaman revegetasi di lahan pascapenambangan timah di Bangka. J. Widyariset. 17(2):213-218. DOI: <http://dx.doi.org/10.14203/widyariset.17.2.2014.213-217>.
- Kusumawati, R., Suwanto, E.W. Riptanti. 2015. Analisis kelayakan finansial usahatani kelapa kopyor di Kecamatan Dukuhseti Kabupaten Pati. J. Agrista. 3(3):354-365.
- Mashud, N. 2007. Stomata dan klorofil dalam hubungannya dengan produksi kelapa. Bul. Palma. 32:52-59.
- Maskromo, I., Sudarsono, H. Novarianto. 2012. Potensi produksi pohon induk kelapa dalam kopyor asal Kalianda, Lampung Selatan. Di dalam: M. Melati, S.A. Aziz, D. Efendi, N.M. Armini, Sudarsono, N. Ekana'ul, S. Al Tapsi, editor. Mendukung Kedaulatan Pangan dan Energi yang Berkelanjutan. Prosiding Simposium dan Seminar Bersama PERAGI-PERHORTI-PERIPI-HIGI; 2012 Mei 1-2; Bogor, Indonesia. Bogor (ID): Dep. AGH bekerjasama dengan PERAGI, PERHORTI, PERIPI, HIGI. hlm. 430-436. https://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/60074/1/PRO2012_IMA.pdf
- Maskromo, I., H. Novarianto, Sukendah, D. Sukma, Sudarsono. 2013. Productivity of three dwarf kopyor coconut varieties from Pati, Central Java, Indonesia. I. J. Cord. 29(2):19-28. DOI: <https://doi.org/10.37833/cord.v29i2.86>.
- Maskromo, I. 2015. Karakterisasi dan pemanfaatan plasma nutfah melalui pendekatan pemuliaan dan molekuler untuk peningkatan hasil buah kopyor dan kualitas benih kopyor [disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Mu'alim, M., A. Astuti. 2018. Perbandingan pendapatan usahatani kelapa sayur (*Cocos nucifera* L.) dengan kelapa kopyor di Kecamatan Dukuhseti Kabupaten Pati. J. Agritas. 2(2):53-63.
- Novarianto, H., A.A. Lolong. 2012. Peningkatan persentase buah kelapa kopyor melalui penyerbukan sendiri. Bul. Palma. 13(1):7-16. DOI: <http://dx.doi.org/10.21082/bp.v13n1.2012.7-16>.
- Prasetyo, M.E.R.B., I. Riyadi, Sumaryono. 2022. Keragaan vegetatif dan generatif pada fase pembungaan awal kelapa Genjah kopyor asal kultur embrio di Bogor, Jawa Barat. J. Menara Perkebunan. 90(1):61-70. DOI: <http://doi.org/10.22302/iribb.jur.mp.v90i1.492>.
- Rahayu, M.S. 2018. Studi kuantitas endosperma dan penciri spesifik kelapa kopyor berbasis marka molekuler, histologi dan *differentially expressed gene* [disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Rahayu, M.S., A. Setiawan, I. Maskromo, A. Purwito, Sudarsono. 2019. Seleksi pendonor serbuk sari sifat kuantitas endosperma skor tinggi pada kelapa dalam kopyor. J. Agron Indonesia. 47(1):97-104. DOI: <http://doi.org/10.24831/jai.v47i1.21116>.
- Riyadi, I. 2015. Petunjuk Teknis Penanaman dan Perawatan Kelapa Kopyor Asal Kultur Jaringan. Bogor (ID): PPBBI.
- Rizal, M., E. Mutryarny, Endriani. 2022. Aplikasi pupuk NPK dan pupuk organik cair paitan terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). di *main nursery*. J. Agrotela. 1(2):14-20.
- Sembiring, J.V., Nelvia, A.E. Yulia. 2015. Pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pembibitan utama pada medium sub soil ultisol yang diberi asam humat dan kompos tandan kosong kelapa sawit. J. Agroteknologi. 6(1):25-32.
- Sjamsijah, N., N. Varisa, Suwardi. 2018. Uji daya hasil beberapa genotipe tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) produksi tinggi dan umur genjah generasi F6. J. Agriprima. 2(2):106-116. DOI: <https://doi.org/10.25047/agriprima.v2i2.79>.
- Sopiandi, A., A. Febrialdi, Zuleha. 2024. Respon morfologis bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) terhadap aplikasi pupuk organik inovatif pada tahap *pre-nursery*. J. Sains Agro. 9(2):154-163. DOI: <https://doi.org/10.36355/jsa.v9i2.1683>

- Sudarsono, I. Maskromo, D. Dinarti, M.S. Rahayu, D. Sukma, Yuliasti, M.L.A. Hosang, H. Novianto. 2014. Status penelitian dan pengembangan kelapa kopyor di Indonesia. Di dalam: E. Karmawati, D.S. Effendi, R.S. Hartati, I.M. Trisawa, S. Wulandari, editor. Pengembangan Bioindustri Kelapa Berkelanjutan Berbasis Inovasi Teknologi Ramah Lingkungan. Prosiding Konferensi Nasional Kelapa VIII; 2014 Mei 21-22; Jambi, Indonesia. Jakarta (ID): Balitbangtan. hlm. 53-64.
<http://perkebunan.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2015/09/MP-3-Sudarsono.pdf>
- Syarovy, M., E.N. Ginting, H. Santoso. 2015. Respon morfologi dan fisiologi tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) terhadap cekaman air. Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 20(20):1-11.
- Wijayanto, T., G.R. Sadimantara, M. Etikawati. 2012. Respon fase pertumbuhan beberapa genotipe jagung lokal Sulawesi Tenggara terhadap kondisi kekurangan air. J. Agroteknos. 2(2):86-91.
- Willmer, C.M. 1983. Stomata. London (GB): Longman