

Pengemasan Bibit Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr.) Hasil Kultur Jaringan untuk Mempertahankan Mutu Selama Transportasi

Seedlings Packaging of Pineapple (*Ananas comosus* (L) Merr.) Originated from Tissue Culture to Maintain Quality During Transportation

Chandra Wijaya¹, Muhammad Rahmad Suhartanto^{2*}, Sobir²

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: m.r.suhartanto@apps.ipb.ac.id

Disetujui: 4 Desember 2022 / *Published Online* Januari 2023

ABSTRACT

Problem on the pineapple seedlings distribution in Indonesia is long distance with many islands. Thus, seedlings transportation requires a packaging techniques which able to maintain the quality, practical, lightweight and economical. This research aimed to study the packaging technology of the tissue cultured pineapple seedlings to maintain quality during transportation. This research was arranged in a Randomized Complete Block Design (RCBD), with two factors: type of media and packaging. The first factor was media i.e. : without cocopeat, cocopeat 50 g + 100 ml water + Mankozeb fungicide 80%, cocopeat 100 g + 200 ml water + Mankozeb fungicide 80%, while the second factor was packaging technique, i.e. : single strimin, double strimin, and triple strimin. Transportation was carried out twice (round trip) through Bogor-Solo-Bogor route in 252 hours 33 minutes with 135 hours 20 minutes in transportation (non stationary) and 117 hours 11 minutes days in the room (stationary). The packaging of pineapple seedlings with strimin, cocopeat media, or without cocopeat can maintain the quality of the seedlings during the transportation period. All treatments could maintain the weight of the seedlings with low percentage of weight loss. In its application, transportation without cocopeat was the best treatment for its transport efficiency due to having a lower total package weight compared to packages with 50 g and 100 g cocopeat. All treatments showed no effect on reducing the leaves chlorophyll. The thicker strimin was able to minimize the damage intensity to the seedlings. The combination of cocopeat and strimin layers during transportation presumed promoting rapid re-growth of pineapple seedlings.

Keywords: chlorophyl, cocopeat, fungicide, strimin, vigor

ABSTRAK

Kendala dari pendistribusian bibit nanas ke berbagai daerah di Indonesia adalah jarak yang cukup jauh dan banyak wilayah Indonesia yang terdiri dari pulau-pulau. Transportasi bibit jarak jauh idealnya memerlukan teknik pengemasan yang dapat menjaga mutu bibit, praktis, ringan, dan ekonomis. Penelitian ini bertujuan mempelajari teknologi pengemasan bibit nanas hasil kultur jaringan untuk mempertahankan mutu selama periode transportasi. Penelitian disusun menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) dengan dua faktor, yaitu jenis media dan kemasan. Faktor pertama adalah jenis media dengan taraf perlakuan tanpa cocopeat, cocopeat 50 g + 100 ml air + fungisida Mankozeb 80%, cocopeat 100 g + 200 ml air + fungisida Mankozeb 80%, sedangkan faktor kedua adalah kemasan dengan taraf perlakuan strimin rangkap satu, strimin rangkap dua, dan strimin rangkap tiga. Periode transportasi dilakukan sebanyak dua kali (pulang-pergi) dengan rute Bogor-Solo-Bogor selama 252 jam 33 menit dengan 135 jam 20 menit dalam kendaraan menggunakan jasa ekspedisi (non stasioner) dan 117 jam 11 menit dalam ruangan (stasioner). Pengemasan bibit nanas menggunakan strimin, media cocopeat, maupun tanpa cocopeat mampu mempertahankan mutu bibit selama proses transportasi. Semua perlakuan mampu mempertahankan bobot bibit dengan baik dengan nilai persentase susut bobot bibit perkemasan yang rendah. Dalam aplikasinya, pengiriman tanpa cocopeat

merupakan metode terbaik dalam segi efisiensi pengiriman karena memiliki total bobot perkemasan lebih rendah dibandingkan kemasan dengan *cocopeat* 50 g dan 100 g. Semua perlakuan tidak berpengaruh terhadap penurunan kandungan klorofil daun. Penggunaan kain strimin yang lebih tebal mampu meminimalisasi intensitas kerusakan bibit. Kombinasi *cocopeat* dan lapis strimin selama transportasi diduga mampu mempercepat proses pemulihan pertumbuhan kembali bibit nanas.

Kata kunci: *cocopeat*, fungisida, klorofil, strimin, vigor

PENDAHULUAN

Nanas (*Ananas comosus* L.) merupakan tanaman tropis asal Brazil dan Paraguay. Nanas merupakan salah satu komoditas unggulan Indonesia dengan produksi terbanyak ketiga setelah pisang dan mangga. Produksi nanas di Indonesia cukup besar berdasarkan Angkat Tetap (ATAP) tahun 2015, yaitu mencapai 1.73 juta ton. Selain itu, Indonesia termasuk penghasil nanas terbesar ketiga setelah negara Filipina dan Thailand dengan kontribusi sekitar 23% untuk wilayah Asia Tenggara (Nuryati, 2016). Produksi nanas di Indonesia mengalami kenaikan dari tahun 2017 (1,795,985 ton) dan tahun 2018 sekitar 1,805,506 ton (BPS, 2019). Produksi nanas tersebut didominasi oleh Provinsi Lampung, Jawa Barat, dan Sumatera Utara.

Transportasi bibit jarak jauh idealnya memerlukan teknik pengemasan yang dapat menjaga mutu bibit, praktis, ringan, dan ekonomis. Penggunaan jenis kemasan untuk pengiriman beragam, seperti menggunakan plastik, karung plastik, koran, kayu, karton, dan *styrofoam*. Menurut Ramadhan (2017), *cocopeat* atau serbuk sabut kelapa banyak digunakan untuk media tumbuh karena mempunyai kapasitas memegang air yang baik. *Cocopeat* memiliki kelebihan yaitu memiliki pori mikro dan pori makro yang dapat menyimpan air dalam jumlah yang banyak. Pori mikro mampu menghambat gerakan air lebih besar sehingga menyebabkan ketersediaan air lebih tinggi, *cocopeat* juga memiliki pori makro yang tidak terlalu padat sehingga sirkulasi udara sangat baik untuk akar tanaman selama proses distribusi bibit.

Kain strimin adalah kain yang memiliki bentuk kotak-kotak (lubang-lubang) dengan ukuran yang sama, horizontal maupun vertikal. Kain strimin bisa digunakan sebagai media pembungkus benih padi (Triwulandari, 2018). Penanganan bibit selama periode transportasi dapat meminimalisir kerusakan yang disebabkan beberapa kendala teknis seperti guncangan, suhu, dan kelembapan yang rendah. Jarak tempuh dan lamanya perjalanan sebenarnya tidak terlalu berpengaruh terhadap kondisi bibit. Akan tetapi, kendala transportasi bibit antara lain disebabkan oleh peningkatan suhu selama pengangkutan dan

kelembapan yang kurang dapat merusak bibit akibat proses transpirasi yang tinggi. Proses pengangkutan merupakan saat yang kritis bagi bibit sengon yang mengakibatkan kegagalan bibit ketika ditanam (Santoso, 1992).

Bibit merupakan salah satu faktor penting dalam budidaya tanaman nanas. Perbanyak bibit nanas dapat dilakukan secara in-vitro dengan kultur jaringan. Perbanyak dengan cara tersebut bertujuan untuk menghasilkan bibit dengan jumlah relatif banyak dan dalam waktu relatif singkat. Perbanyak ini dapat meminimalisir kemungkinan terjadi infeksi atau penularan virus dari luar (Hadiati dan Indriyani, 2008). Selain faktor perbanyak, produksi nanas tidak terlepas dari adanya distribusi bibit ke beberapa daerah guna memenuhi kebutuhan bibit nanas di Indonesia. Pendistribusian bibit nanas rentan mengalami kendala teknis. Kendala tersebut seperti jarak yang cukup jauh, waktu transportasi yang lama, serta kondisi suhu dan kelembapan untuk mempertahankan viabilitas bibit nanas selama proses transportasi. Dibutuhkan teknik pengemasan bibit nanas hasil kultur jaringan yang mampu mempertahankan mutu selama proses transportasi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan teknologi pengemasan bibit nanas hasil kultur jaringan untuk mempertahankan mutu selama periode transportasi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Tajur 2, Pusat Kajian Hortikultura Tropika Institut Pertanian Bogor dan pengamatan pada Kebun percobaan Tajur dan Wilayah Kampus IPB Dramaga dilaksanakan pada bulan Desember 2019 hingga Juni 2020. Jalur transportasi bibit yang digunakan yaitu rute perjalanan Bogor-Solo-Bogor selama dua belas hari. Periode transportasi terdiri dari periode statis dan dinamis. Periode statis merupakan waktu ketika tidak terjadi pergerakan atau perjalanan selama pengiriman. Periode dinamis merupakan waktu ketika terjadi pergerakan atau perjalanan selama pengiriman.

Bahan yang digunakan dalam penelitian, yaitu bibit nanas hasil kultur jaringan varietas PK-1 dengan kriteria tinggi rata-rata 30 - 40 cm, dan jumlah daun rata-rata 4-5 helai (umur 4-5 bulan

setelah aklimatisasi), *cocopeat* sebanyak 1.35 kg, fungisida berbahan aktif Mankozebe 80%, plastik ukuran 1 kg sebagai pembungkus *cocopeat*, *polybag* ukuran 30 cm x 30 cm sebanyak 280 buah, kardus ukuran 38 cm x 44 cm x 50 cm sebanyak 3 buah, media tanah, pupuk kandang, fungisida Mankozebe 80%, dan air. Peralatan yang digunakan adalah *data logger thermo-hygrometer*, meteran, gelas ukur, klorofil meter SPAD (*Soil Plant Analysis Development*), gunting, tali rafia, kamera, jarum, benang, timbangan digital, dan alat tulis kantor.

Penelitian disusun menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah penambahan *cocopeat* dalam kemasan yang terdiri dari tiga taraf, yaitu tanpa *cocopeat*, *cocopeat* 50 g + 100 ml air + fungisida Mankozebe 80%, *cocopeat* 100 g + 200 ml air + fungisida Mankozebe 80%. Faktor kedua adalah pembungkusan strimin yang terdiri dari tiga taraf, yaitu strimin rangkap satu, strimin rangkap dua, dan strimin rangkap tiga. Percobaan terdiri atas sembilan kombinasi dan setiap kombinasi diulang sebanyak tiga ulangan sehingga terdapat 27 satuan percobaan terdiri dari sepuluh bibit.

Langkah pertama dilakukan pemilihan bibit nanas hasil kultur jaringan dengan tinggi dan diameter relatif seragam. Kandungan klorofil bibit nanas diuji dengan klorofil meter SPAD (*Soil Plant Analysis Development*). Langkah selanjutnya bibit dipisahkan dari media tanam awal hingga bersih dari tanah kemudian direndam menggunakan fungisida Mankozebe 80% selama lima menit dengan konsentrasi 5 g L⁻¹. Bibit yang sudah direndam dikeringanginkan untuk mencegah terjadinya pembusukan pada akar setelah itu, bibit ditimbang dengan timbangan digital. Bibit yang sudah ditimbang dimasukkan kedalam kemasan yang terdiri dari 10 bibit per kemasan.

Percobaan dilakukan dengan dua jenis perlakuan. Perlakuan faktor pertama yaitu media *cocopeat* pada pengiriman. Media tanam yang digunakan terdiri dari tanpa *cocopeat*, *cocopeat* 50 g + 100 ml air + fungisida Mankozebe 80%, *cocopeat* 100 g + 200 ml air + fungisida Mankozebe 80% ke dalam strimin. Perlakuan tanpa media dilakukan dengan cara memindahkan bibit yang sudah dibersihkan dari media tanam sebelumnya. Perlakuan *cocopeat* 50 g + 100 ml air + fungisida Mankozebe 80% dilakukan dengan terlebih dahulu menimbang 50 g *cocopeat* kering menggunakan timbangan digital, lalu *cocopeat* yang telah ditimbang dimasukkan kedalam plastik, kemudian diisi air sebanyak 100 ml yang sebelumnya telah ditambahkan fungisida

Mankozebe 80%. *cocopeat* akan meresap larutan Mankozebe 80%, tunggu hingga larutan Mankozebe 80% meresap pada keseluruhan *cocopeat*. *Cocopeat* diletakkan dibagian tengah dari strimin dan mengitari keseluruhan bibit nanas hasil kultur jaringan di dalam strimin. Perlakuan *cocopeat* 100 g + 200 ml air + fungisida Mankozebe 80% dilakukan seperti pada perlakuan *cocopeat* 50 g + 100 ml air + fungisida Mankozebe 80%. Setiap kandungan dilakukan dengan sepuluh bibit nanas hasil kultur jaringan di dalam strimin.

Perlakuan faktor kedua yaitu media kemasan bibit. Media kemasan yang digunakan terdiri dari strimin rangkap satu, strimin rangkap dua, dan strimin rangkap tiga. Setiap satu faktor pertama dikemas dengan strimin setiap kandungan. Bibit yang sudah dikemas dibagi menjadi tiga kardus besar. Kardus pertama terdiri dari kemasan bibit tanpa *cocopeat*. Kardus kedua diisi dengan berbagai kemasan bibit yang diberi perlakuan *cocopeat* 50 g + 100 ml air + fungisida Mankozebe 80%. Kardus ketiga diisi berbagai kemasan bibit dengan perlakuan *cocopeat* 100 g + 200 ml air + fungisida Mankozebe 80%.

Data logger thermo-hygrometer dimasukkan ke tiap kardus. Kardus yang telah berisi sembilan kemasan bibit dan *data logger thermo-hygrometer* ditutup rapat dengan lakban dan diberi tanda dengan spidol. Bibit di dalam kardus siap untuk dikirim ke tempat yang dituju. Transportasi bibit dilakukan menggunakan jasa ekspedisi dengan rute perjalanan Bogor-Solo-Bogor. Setelah transportasi, bibit dan kemasan ditimbang kembali dengan timbangan digital untuk melihat persentase kehilangan bobot bibit dan bobot bibit per kemasan. Klorofil bibit setelah transportasi juga diukur kembali dengan *Soil Plant Analysis Development* (SPAD). Bibit yang telah ditimbang dan diukur kandungan klorofil kemudian di tanam kembali pada *polybag* ukuran 30 cm x 30 cm. *Polybag* tersebut diisi dengan tanah dan pupuk kandang (perbandingan 1:1). Pemeliharaan dan pengamatan dilakukan selama 10 minggu setelah perlakuan (MSP).

Pengamatan yang dilakukan terdiri dari sebelum dan setelah proses transportasi. Pengamatan sebelum transportasi meliputi bobot dan kandungan klorofil bibit nanas. Pengamatan setelah transportasi, yaitu, tinggi tanaman selama 10 MSP, suhu dan kelembapan, vigor bibit, bobot bibit per kemasan, perubahan bobot setelah dua kali pengiriman, kandungan klorofil bibit nanas, dan intensitas kerusakan bibit. Berikut skoring intensitas kerusakan bibit nanas.

Tinggi bibit diukur dengan penggaris dimulai dari atas permukaan tanah hingga ujung daun tertinggi. Intensitas kerusakan tanaman

diperoleh dari kondisi warna daun, dan tingkat kesegaran tanaman.

Vigor bibit tanaman diperoleh dari

$$\frac{(\text{tinggi tanaman akhir} - \text{tinggi tanaman awal})}{\text{waktu pengamatan}}$$

Persentase kehilangan bobot bibit setelah dua kali pengiriman diperoleh dari:

$$\frac{\text{bobot bibit awal} - \text{bobot bibit akhir}}{\text{bobot bibit awal}} \times 100\%$$

Rumus tersebut digunakan dalam perhitungan persentase kehilangan bobot bibit per kemasan. Suhu dan kelembapan selama proses transportasi diukur dengan *data logger thermo-hygrometer*. Data yang digunakan pada penelitian ini di tabulasi dengan perangkat lunak *Microsoft Excel 2013* dan analisis ragam pada taraf $\alpha = 5\%$. Data yang berpengaruh nyata selanjutnya dilakukan uji lanjut dengan metode *Duncan Multiple Range Test (DMRT)* menggunakan aplikasi *SAS for Windows 9.0*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi umum

Bibit nanas mengalami dua macam periode transportasi, periode statis, dan dinamis. Periode statis yaitu waktu ketika bibit tidak mengalami pergerakan selama pengiriman yang menyimulasikan masa transit atau pengecekan. Periode dinamis merupakan waktu ketika terjadi pergerakan selama pengiriman yang

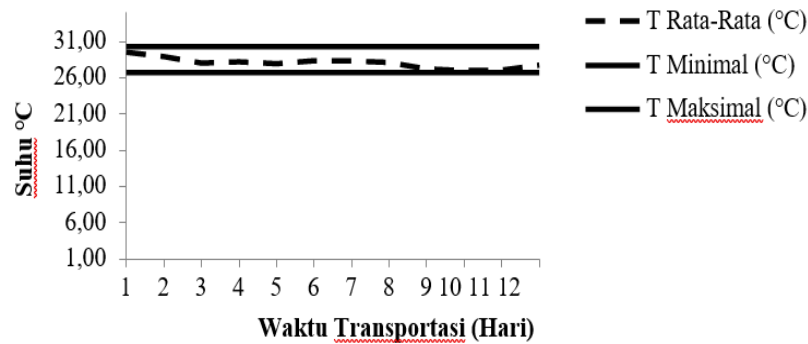
menyimulasikan tanaman pada saat berada di dalam kendaraan pengangkut menuju tujuan. Periode statis selama 117 jam 11 menit, dimulai dari tanggal 30 Maret 2020 pukul 11.47 – 4 April 15.02, sedangkan periode dinamis berlangsung selama tujuh hari. Pengiriman dinamis dimulai dari tanggal 28 Maret 2020 pukul 15.55 sampai 30 Maret 2020 pukul 11.47 dan 4 April 2020 pukul 15.03 sampai 8 April 2020 pukul 13.55 (135 jam 20 menit).

Data suhu dan kelembapan menunjukkan adanya kenaikan dan penurunan. Gambar 1 menunjukkan suhu maksimum sebesar 30.31 °C dan suhu minimum sebesar 26.07 °C. Rata-rata suhu harian selama proses transportasi berada pada kisaran 27-28 °C (Gambar 2). Hal tersebut sesuai dengan suhu selama proses transportasi pengiriman bibit jeruk siam, yaitu suhu tertinggi sebesar 31.6 °C, suhu terendah dengan nilai 23.6 °C dengan suhu harian rata-rata 25-28 °C (Hasanah, 2020).

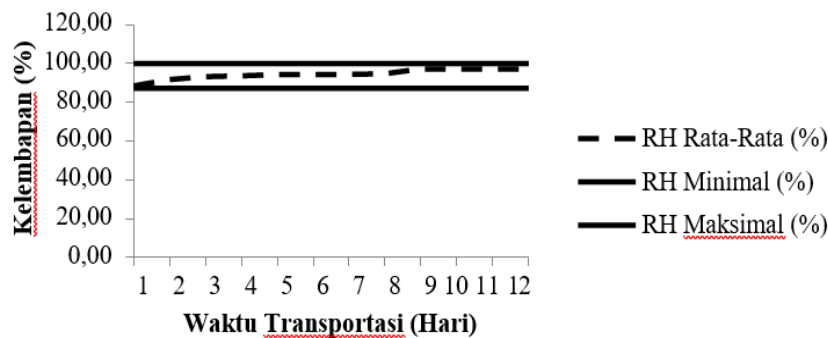
Kelembapan rata-rata harian selama proses transportasi berada pada kelembapan 80% - 90% (Gambar 3). Kelembapan minimum selama periode transportasi sebesar 87.22% dan kelembapan maksimum sebesar 99.90%. Menurut Petalarifardhi (2008), kelembapan selama proses transportasi pada bibit manggis sebesar 90%. Kelembapan tersebut mampu menjaga kondisi bibit manggis selama proses transportasi pada tanggal 18 April 2007 dari pukul 09.00 hingga pukul 15.00 dengan rute Bogor-Jakarta Bogor.



Gambar 1. Proses pengemasan bibit: a) Posisi penyimpanan bibit dengan *cocopeat*, b) Posisi peletakan kemasan dalam dus



Gambar 2. Rata-rata suhu (°C) selama proses transportasi



Gambar 3. Rata-rata kelembapan (%) selama proses transportasi

Mutu bibit selama periode transportasi

Perubahan bobot kemasan

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan *cocopeat* 100 g + Mankozeb 80% 200 ml (2 dan 3 lapis strimin) memiliki bobot bibit perkemasan lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan adanya penambahan bobot *cocopeat* dan penambahan lapis strimin. Perlakuan *cocopeat* 100 g + Mankozeb 80% 200 ml (3 lapis strimin) memiliki bobot bibit perkemasan tertinggi pada saat sebelum dan setelah pengiriman. Hal tersebut disebabkan adanya *cocopeat* pada kemasan yang memiliki kemampuan menyerap air yang tinggi. Menurut Pratiwi *et al.* (2017), *cocopeat* memiliki kemampuan untuk menahan air (*water holding capacity*). Kemampuan tersebut yang menyebabkan kemasan dengan tambahan *cocopeat* mampu mempertahankan bobot kemasan selama proses transportasi.

Semua perlakuan memiliki kemampuan mempertahankan kehilangan bobot bibit dengan baik. Hal tersebut ditandai dengan nilai persentase susut bobot yang rendah. Kondisi tersebut diduga akibat pengemasan yang dilakukan cukup rapat sehingga meminimalisir terjadinya gesekan antar bibit dan kemasan. Perlakuan *Cocopeat* 100 g + Mankozeb 80% 200 ml (2 lapis strimin) berbeda nyata dengan perlakuan tanpa penambahan

cocopeat dan *Cocopeat* 50 g + Mankozeb 80% 100 ml (2 lapis strimin). Menurut penelitian Varanita *et al.* (2016), faktor yang memengaruhi susut bobot pada kemasan tomat disebabkan oleh adanya proses respirasi. Proses respirasi terjadi akibat adanya gesekan antar buah dan gesekan antar buah dengan kemasan.

Perubahan bobot bibit setelah dua kali pengiriman

Bibit nanas yang dikirim menggunakan kain strimin dua lapis tanpa *cocopeat* memiliki susut bobot tidak berbeda nyata kecuali dengan perlakuan *Cocopeat* 50 g + Mankozeb 80% 100 ml (1 lapis strimin). Dalam aplikasinya, pengiriman tanpa *cocopeat* merupakan metode terbaik dalam segi efisiensi pengiriman. Hal tersebut berdasar pada Tabel 2, menunjukkan bahwa bibit dengan pengemasan tanpa *cocopeat* dan hanya menggunakan strimin memiliki bobot total perkemasan paling rendah dan efisien. Bibit dengan pengemasan tanpa *cocopeat* dan hanya menggunakan strimin dua lapis memiliki susut bobot paling rendah. Penggunaan *cocopeat* 50 g dan 100 g memiliki bobot yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa *cocopeat* dan strimin dua lapis, tetapi total bobot perkemasan dalam pengiriman akan menjadi bertambah berat dibandingkan dengan perlakuan tanpa *cocopeat*.

Tabel 1. Nilai tengah perubahan bobot bibit dan kemasan sebelum dan setelah proses transportasi

Perlakuan	Bobot bibit per kemasan awal (g)	Bobot bibit per kemasan akhir (g)	Persentase kehilangan bobot (%)
Tanpa <i>Cocopeat</i> (1 lapis strimin)	587.67d	482.00d	18.33a
Tanpa <i>Cocopeat</i> (2 lapis strimin)	600.67d	508.33d	15.00a
Tanpa <i>Cocopeat</i> (3 lapis strimin)	590.67d	477.67d	19.33a
<i>Cocopeat</i> 50 g + Mankozebe 80% 100 ml (1 lapis strimin)	768.67c	66.007c	13.33abc
<i>Cocopeat</i> 50 g + Mankozebe 80% 100 ml (2 lapis strimin)	801.00c	645.67c	18.67a
<i>Cocopeat</i> 50 g + Mankozebe 80% 100 ml (3 lapis strimin)	894.67bc	801.67b	10.33bc
<i>Cocopeat</i> 100 g + Mankozebe 80% 200 ml (1 lapis strimin)	972.67b	887.67b	9.00bc
<i>Cocopeat</i> 100 g + Mankozebe 80% 200 ml (2 lapis strimin)	1,146.33a	1,052.67a	8.00c
<i>Cocopeat</i> 100 g + Mankozebe 80% 200 ml (3 lapis strimin)	1,155.33a	1,049.33a	9.33bc
Uji F	**	**	**

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada peubah yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%, **: sangat nyata.

Pengemasan bibit nanas menggunakan strimin dapat menjaga mutu bibit tanpa perlu adanya penambahan *cocopeat*. Menurut Julianti dan Nurminah (2006), strimin sebagai bahan kemasan dapat melindungi produk dari ultraviolet, panas, kelembapan udara, oksigen, benturan, dan kontaminasi mikroba yang dapat menurunkan mutu bibit bahan pangan. Berdasarkan penelitian Lamona *et al.* (2015), perbedaan jenis kemasan, suhu, serta interaksi antara jenis penyimpanan dan suhu berpengaruh terhadap peningkatan susut bobot tanaman cabe keriting. Peningkatan susut bobot tanaman biasanya ditandai dengan terjadinya kelayuan dan kekeringan pada bahan yang disimpan. Kehilangan air selama proses penyimpanan akan menurunkan mutu dan dapat menyebabkan kerusakan.

Intensitas Kerusakan Tanaman

Intensitas seluruh bibit setelah transportasi dengan berbagai macam metode memiliki skor diatas tiga. Skor maksimum intensitas kerusakan sebesar 3.53 ditunjukkan dengan kondisi sebagian besar bibit mengalami layu, kurang segar, dan terdapat bercak kekuningan (Tabel 3). Hal tersebut dapat disebabkan adanya faktor-faktor yang menurunkan kualitas bibit selama proses transportasi. Bibit nanas selama transportasi mengalami cekaman kekeringan. Menurut Hadiati dan Indriyani (2008), tanaman nanas dapat mengalami kerusakan akibat transpirasi dan respirasi berlebihan pada suhu di atas 27 °C. Berdasarkan Tabel 3, pemberian *cocopeat* dan

strimin dapat melindungi bibit dari kerusakan. Hal itu terlihat dari perlakuan tanpa *cocopeat* dengan tiga lapis strimin, pemberian strimin dua lapis atau lebih, dan pemberian *cocopeat* 50-100 g menghasilkan skor intensitas kerusakan lebih kecil.

Pengemasan tanpa *cocopeat* serta pemberian 1 lapis strimin menghasilkan skor intensitas kerusakan tertinggi. Akan tetapi, terdapat pengecualian pada perlakuan *cocopeat* 50 g dan kain strimin 1 lapis mempunyai skor kerusakan yang tinggi. Hal tersebut diduga akibat pengemasan dengan kain strimin yang lebih tipis. Intensitas kerusakan diduga dipengaruhi oleh kombinasi kain strimin dan *cocopeat*. Apabila pengemasan dengan kain strimin semakin tipis dan *cocopeat* semakin sedikit bibit lebih peka terhadap kerusakan selama transportasi. Kondisi intensitas kerusakan bibit berbeda dengan susut bobot, sehingga diperlukan pembahasan lebih lanjut pada saat proses pemulihan setelah transportasi.

Kehijauan Daun

Seluruh perlakuan menyebabkan kandungan kehijauan daun bibit nanas tidak berubah secara signifikan sebelum dan setelah transportasi. Secara umum, kandungan klorofil sebelum pengiriman lebih besar dibandingkan setelah pengiriman. Namun, tidak dilakukan pengujian lebih lanjut secara statistik. Bibit yang diberi *cocopeat* maupun perlakuan tanpa *cocopeat* atau hanya lapisan strimin tidak mengakibatkan perbedaan kandungan klorofil (Tabel 4).

Tabel 2. Perubahan bobot bibit setelah dua kali pengiriman

Perlakuan	Bobot bibit awal (g)	Bobot bibit akhir (g)	Persentase kehilangan bobot (%)
Tanpa <i>Cocopeat</i> (1 lapis strimin)	56.43	46.03	18.91bc
Tanpa <i>Cocopeat</i> (2 lapis strimin)	55.50	46.03	17.03c
Tanpa <i>Cocopeat</i> (3 lapis strimin)	52.10	40.63	22.15ab
<i>Cocopeat</i> 50 g + Mankozebe 80% 100 ml (1 lapis strimin)	52.20	39.90	23.57a
<i>Cocopeat</i> 50 g + Mankozebe 80% 100 ml (2 lapis strimin)	57.57	47.50	17.31c
<i>Cocopeat</i> 50 g + Mankozebe 80% 100 ml (3 lapis strimin)	56.77	47.00	17.21c
<i>Cocopeat</i> 100 g + Mankozebe 80% 200 ml (1 lapis strimin)	45.97	36.60	20.48abc
<i>Cocopeat</i> 100 g + Mankozebe 80% 200 ml (2 lapis strimin)	60.43	50.00	17.17c
<i>Cocopeat</i> 100 g + Mankozebe 80% 200 ml (3 lapis strimin)	56.10	45.56	18.76bc
Uji F	tn	tn	**

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada peubah yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%, tn: tidak nyata, **: sangat nyata.

Tabel 3. Persentase kerusakan tanaman sebelum dan setelah transportasi

Perlakuan	Sebelum Transportasi	Setelah Transportasi
	-----Skor intensitas kerusakan-----	
Tanpa <i>Cocopeat</i> (1 lapis strimin)	1.00	3.53a
Tanpa <i>Cocopeat</i> (2 lapis strimin)	1.10	3.43ab
Tanpa <i>Cocopeat</i> (3 lapis strimin)	1.10	3.30abc
<i>Cocopeat</i> 50 g + Mankozebe 80% 100 ml (1 lapis strimin)	1.03	3.46a
<i>Cocopeat</i> 50 g + Mankozebe 80% 100 ml (2 lapis strimin)	1.00	3.03c
<i>Cocopeat</i> 50 g + Mankozebe 80% 100 ml (3 lapis strimin)	1.00	3.03c
<i>Cocopeat</i> 100 g + Mankozebe 80% 200 ml (1 lapis strimin)	1.13	3.10bc
<i>Cocopeat</i> 100 g + Mankozebe 80% 200 ml (2 lapis strimin)	1.00	3.10bc
<i>Cocopeat</i> 100 g + Mankozebe 80% 200 ml (3 lapis strimin)	1.06	3.10bc
Uji F	tn	**

Keterangan: Skor 1: tanaman segar, daun hijau, daun kering <50%; Skor 2: tanaman segar, daun hijau, daun kering >50%; Skor 3: tanaman agak kurang segar, daun kekuningan, daun kering <50% atau terdapat gejala busuk <50%; Skor 4: Tanaman kurang segar, daun kekuningan, daun kering >50% atau terdapat gejala busuk >50%; Skor 5: tanaman layu, tanaman busuk dan mati. Angka yang diikuti huruf yang sama pada peubah yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%, tn: tidak nyata, **: sangat nyata

Hal itu dibuktikan dengan persentase hasil uji tidak berbeda nyata, tetapi nilai sebelum dan setelah transportasi menunjukkan adanya penurunan kandungan klorofil. Perlakuan pemberian *cocopeat* tidak berpengaruh terhadap kandungan klorofil karena kondisi perlakuan pada umumnya sama, yaitu kondisi gelap yang menyebabkan sinar matahari tidak masuk. Menurut Pertamawati (2010), kondisi tanaman

kentang dalam keadaan gelap akan mengalami etiolasi, tanaman tumbuh tinggi dengan diameter batang yang lebih kecil dan tanpa pertumbuhan daun, sehingga tidak terjadi proses fotosintesis. Hal tersebut merupakan strategi tanaman untuk menghemat energi. Apabila tanaman dikembalikan pada kondisi terang maka akan kembali tumbuh normal kembali.

Tabel 4. Nilai kehijauan daun sebelum, setelah, dan persentase penurunan nilai klorofil setelah periode transportasi

Perlakuan	Nilai kehijauan daun sebelum*	Nilai kehijauan daun setelah	Persentase penurunan nilai (%)
Tanpa <i>Cocopeat</i> (1 lapis strimin)	54.96	41.96	23.33
Tanpa <i>Cocopeat</i> (2 lapis strimin)	63.14	50.46	20.00
Tanpa <i>Cocopeat</i> (3 lapis strimin)	56.98	47.50	16.67
<i>Cocopeat</i> 50 g + Mankozeb 80% 100 ml (1 lapis strimin)	61.65	47.32	23.33
<i>Cocopeat</i> 50 g + Mankozeb 80% 100 ml (2 lapis strimin)	64.04	53.06	17.00
<i>Cocopeat</i> 50 g + Mankozeb 80% 100 ml (3 lapis strimin)	65.21	58.83	9.67
<i>Cocopeat</i> 100 g + Mankozeb 80% 200 ml (1 lapis strimin)	58.52	49.94	14.33
<i>Cocopeat</i> 100 g + Mankozeb 80% 200 ml (2 lapis strimin)	67.17	51.40	23.33
<i>Cocopeat</i> 100 g + Mankozeb 80% 200 ml (3 lapis strimin)	65.81	57.05	13.00
Uji F	-	-	tn

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada peubah yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%, -: tidak diuji lanjut, tn: tidak nyata, *: dianalisis menggunakan SPAD

Pemulihan bibit setelah transportasi

Tinggi tanaman

Tabel 5 menunjukkan bahwa pertumbuhan tinggi daun nanas baru bertambah setelah minggu ketiga. Setelah transportasi terdapat bibit yang mengalami kerusakan dan busuk pada bagian akar. Kerusakan diduga akibat kondisi saat pengemasan, dan terdapat hama ketika penanaman. Bibit nanas mengalami kerusakan pada pangkal pucuk nanas, pembusukan menyebar pada bagian pangkal daun lainnya. Tinggi tanaman nanas selama 10 MST tidak mengalami perubahan tinggi yang signifikan. Hal tersebut ditunjukkan dengan hasil uji F yang tidak berbeda nyata setiap minggu pengamatan (Tabel 5). Seluruh perlakuan tidak memengaruhi tinggi tanaman selama proses pemulihan.

Hal tersebut disebabkan nanas merupakan tanaman tahunan sehingga pertumbuhan nanas secara signifikan akan membutuhkan waktu yang lebih lama. Menurut Putri *et al.* (2017), nanas merupakan tanaman yang dapat hidup di daerah marginal dan tidak memerlukan perlakuan yang tinggi untuk hidup. Nanas tidak mengalami pertumbuhan tinggi yang signifikan. Selama 10 MST tinggi nanas hanya mencapai tinggi maksimum sebesar 3–5 cm, hal ini sesuai pernyataan Sitepu (2003) bahwa pertumbuhan daun nanas lambat pada pertumbuhan awal dan cepat pada pertumbuhan akhir. Panjang daun dapat terus meningkat hingga maksimum berkolerasi

dengan bertambahnya umur tanaman selama masa vegetatif.

Vigor Bibit

Vigor dapat diamati melalui penambahan tinggi tanaman dan kecepatan tumbuh tanaman. Berdasarkan Tabel 5, total bibit yang mati hanya sedikit dan bibit masih bertambah tinggi dengan bertambahnya waktu. Seluruh bibit memiliki pertumbuhan sekitar 2–3 cm per 10 minggu, artinya tanaman sehat. Kecepatan tumbuh vigor terdapat pada Tabel 5.

Kecepatan tumbuh tanaman dengan perlakuan *Cocopeat* 50 g + 100 ml strimin 2 lapis dan *Cocopeat* 100 g + 200 ml strimin 3 lapis tidak berbeda nyata kecuali *Cocopeat* 50 g + 100 ml strimin 1 lapis dan tanaman kontrol. Sesuai dengan penelitian Luo *et al.* (2011), masa pemulihan tanaman *A. philoxeroides* dan *H. altissima* yang diberikan perlakuan naungan dan perendaman memiliki *relative growth rate* (RGR) yang lebih tinggi dibandingkan tanaman tanpa perlakuan (kontrol). Kombinasi *cocopeat* dan lapis strimin selama transportasi mampu mempertahankan bibit dari kerusakan dan mempercepat proses pemulihan serta kecepatan tumbuh bibit nanas. Hal ini sesuai dengan pembahasan intensitas kerusakan (Tabel 3), bahwa bibit yang mengalami gesekan akan mengalami kerusakan selama transportasi dibuktikan dengan bibit mengalami masa pemulihan lebih lambat.

Tabel 5. Tinggi tanaman selama 10 MST dan nilai tengah kecepatan tumbuh bibit setelah proses transportasi

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)										Kecepatan (v)
	MST										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Kontrol	33.94	33.94	34.13	34.13	34.25	34.63	34.81	35.13	35.44	36.50	0.26d
Tanpa <i>cocopeat</i>											
1 Lapis	32.65	32.65	32.80	32.80	33.38	33.73	33.84	34.19	34.83	35.76	0.31cd
2 Lapis	32.63	32.63	32.91	32.91	33.61	34.26	34.56	34.93	35.29	36.20	0.35bcd
3 Lapis	31.84	31.84	31.94	31.94	32.46	32.78	32.92	33.46	33.89	35.38	0.36bcd
Cocopeat 50 g + 100 ml											
1 Lapis	31.90	31.90	32.05	32.05	32.71	33.06	33.11	33.36	33.67	34.33	0.24d
2 Lapis	30.22	30.22	30.26	30.26	30.60	31.21	31.90	32.54	33.64	35.89	0.57a
3 Lapis	33.03	33.03	33.22	33.22	34.06	34.56	34.97	35.52	36.22	37.69	0.46abc
Cocopeat 100 g + 200 ml											
1 Lapis	30.41	30.41	31.14	31.14	31.63	31.89	32.08	32.34	32.71	33.42	0.30cd
2 Lapis	31.95	31.95	32.47	32.47	33.03	33.48	33.70	34.08	35.05	36.38	0.52ab
3 Lapis	32.37	32.37	32.86	32.86	33.50	33.92	34.24	34.61	35.71	37.67	0.53a
Uji F	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	**

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada peubah yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%.
tn: tidak nyata, **: sangat nyata

KESIMPULAN

Kesimpulan

Pengemasan bibit nanas menggunakan strimin, media *cocopeat*, maupun tanpa *cocopeat* mampu mempertahankan mutu bibit selama proses transportasi. Semua perlakuan mampu mempertahankan bobot bibit dengan baik dengan nilai susut bobot bibit perkemasan yang rendah. Dalam aplikasinya, pengiriman tanpa *cocopeat* merupakan metode terbaik dalam segi efisiensi pengiriman karena memiliki total bobot perkemasan lebih rendah dibandingkan kemasan dengan *cocopeat* 50 g dan 100 g. Semua perlakuan tidak berpengaruh terhadap penurunan kehijauan daun. Penggunaan kain strimin yang lebih tebal mampu meminimalisasi intensitas kerusakan bibit. Perlakuan selama transportasi tidak memengaruhi tinggi tanaman. Kombinasi *cocopeat* dan lapis strimin selama transportasi diduga mampu mempercepat proses pemulihan dan kecepatan tumbuh bibit nanas.

Saran

Berdasarkan penelitian ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengemasan bibit nanas menggunakan media pengemasan lain. Periode jarak dan media transportasi perlu dilakukan lebih lama. Hal tersebut disebabkan bibit nanas lebih tahan dan kuat dibandingkan bibit tanaman yang lain. Perlu dilakukan penghitungan efisiensi pengemasan yang efektif dan efisien untuk transportasi bibit nanas.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2019. Produksi tanaman buah nanas menurut provinsi, tahun 2016 – 2018. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Hadiati, S., N.L.P. Indriani. 2008. Petunjuk Teknis Budidaya Nenas. Solok (ID): Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika.
- Hasanah, N.F. 2020. Pengemasan benih okulasi jeruk siam madu (*Citrus nobilis* L.) untuk mempertahankan mutu selama periode transportasi. [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Julianti, E., M. Nurminah. 2006. Buku Ajar: Teknologi Pengemasan. Medan (ID): Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Lamona, A., Y.A. Purwanto. 2015. Pengaruh jenis kemasan dan penyimpanan suhu rendah terhadap perubahan kualitas cabai merah keriting segar. J. Keteknik Pertanian. 3(2):145-152.
- Luo, F.L., K.A. Nagel, H. Scharr, B. Zeng, U Schurr, S. Matsubara. 2011. Recovery dynamics of growth, photosynthesis and carbohydrate accumulation after de-submergence: a comparison between two wetland plants showing escape and quiescence strategies. Ann Bot. 107(1):49–63. Doi: 10.1093/aob/mcq212.

- Nuryati, L. 2016. Outlook Komoditas Pertanian Subsektor Hortikultura Nenas. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Pratiwi, N.E., B.H. Simanjuntak, D. Banjarnahor. 2017. Pengaruh campuran media tanam terhadap pertumbuhan tanaman stroberi (*Fragaria vesca* L.) sebagai tanaman hias taman vertikal. J Agric. 29(1): 11–20.
- Petalarifarrdhi, A. 2008. Pengaruh penggunaan anti transpirasi dan media transportasi terhadap mutu bibit manggis (*Garcinia mangostana* L.) setelah transportasi [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Pertamawati. 2010. Pengaruh fotosintesis terhadap pertumbuhan tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) dalam lingkungan fotoautotrof secara in Vitro. JSTI. 12(1):31-37.
- Putri, N.D., A. Sutanto, R. Noor. 2017. Perbandingan hasil pertumbuhan nanas queen dan nanas madu (*Cayenne*) sebagai sumber belajar biologi berupa panduan praktikum materi pertumbuhan dan perkembangan. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan (Semnasdik); 2017; Lampung. Lampung (ID): Semnasdik. hlm 117-122.
- Ramadhan, D. 2017. Pemanfaatan *Cocopeat* sebagai media tumbuh sengon laut (*Paraserianthes falcataria*) dan merbau darat (*Intsia palembanica*) [skripsi]. Lampung: Universitas Lampung.
- Santoso, B.H. 1992. Budidaya Sengon. Yogyakarta (ID): Kanisius.
- Sitepu, F.E. 2003. Merangsang Pembungaan dan Pembuangan Tunas Untuk Meningkatkan Produksi dan Kualitas Nanas (*Ananas comosus* L Merr.) [skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Triwulandari, H. 2018. Pengaruh penggunaan agens hayati dan beberapa varietas tanaman padi (*Oryza sativa*) terhadap hama wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens* Stal). [tesis]. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Varanita, Z.A., Tamrin, A. Haryanto. 2016. Pengaruh getaran terhadap kerusakan mekanis tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). J. Teknik Pertanian Lampung. 5(2): 117-124.