

TINGKAT KERUSAKAN TANAMAN MPTS (*MULTI-PURPOSE TREE SPECIES*) PADA BERBAGAI FASE PERTUMBUHAN DI GAPOKTAHUT ALAM PALA LESTARI, KPH PESAWARAN

Vania Eveline Simanjuntak¹, Machya Kartika Tsani^{2*}, Surnayanti³, Sugeng Prayitno Harianto⁴

^{1,2,3,4}Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Indonesia. Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung, 35145.

E-Mail: machya.kartika@fp.unila.ac.id (*Corresponding author)

Submit: 05-02-2026

Revisi: 29-03-2026

Diterima: 01-04-2026

ABSTRAK

Tingkat Kerusakan Tanaman MPTS (*Multi-Purpose Tree Species*) Pada Berbagai Fase Pertumbuhan Di Gapoktahut Alam Pala Lestari, KPH Pesawaran. Keberadaan *Multi-Purpose Tree Species* (MPTS) dalam sistem agroforestri memberikan manfaat ekologis dan ekonomis, namun keberadaannya juga rentan terhadap gangguan organisme pengganggu yang dapat menyebabkan kerusakan pada berbagai fase pertumbuhan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kerusakan tanaman MPTS berdasarkan kejadian serangan pada setiap fase pertumbuhan di Gapoktahut Alam Pala Lestari, Kabupaten Pesawaran. Penelitian dilakukan menggunakan metode observasi langsung di lapangan pada 37 petak ukur berukuran 25 m × 40 m dengan pengumpulan data berupa jenis tanaman, jumlah tanaman terserang, serta persentase kejadian serangan pada fase semai, pancang, tiang, dan pohon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 14 jenis MPTS yang menyusun lahan agroforestri, yaitu alpukat, aren, cengkeh, durian, jambu, jengkol, kelapa, kemiri, mangga, nangka, pala, petai, pinang, dan rambutan. Pada fase semai, kejadian serangan nilai tertinggi sebesar 25% pada tanaman pala. Pada fase pancang, kejadian serangan nilai tertinggi mencapai 80% pada pala, diikuti oleh cengkeh dan pinang. Pada fase tiang dan pohon, tanaman pala menunjukkan kejadian serangan tertinggi dibandingkan jenis lainnya, masing-masing sebesar 93% dan 99%. Persen tingkat kerusakan paling tinggi pada semua fase, ada pada fase pohon dengan kategori kerusakan berat.

Kata kunci : Agroforestri, Fase pertumbuhan, Kerusakan tanaman, Kejadian serangan, MPTS.

ABSTRACT

Damage Rate of MPTS (*Multi-Purpose Tree Species*) Plants in Various Growth Phases in Gapoktahut Alam Pala Lestari, KPH Pesawaran. The presence of *Multi-Purpose Tree Species* (MPTS) in agroforestry systems provides important ecological and economic benefits; however, these species are also vulnerable to pest and disease attacks that may cause damage at different growth stages. This study aimed to analyze the level of damage to MPTS based on the attack area at each growth stage in Gapoktahut Alam Pala Lestari, Pesawaran Regency. The study was conducted using direct field observations on 37 sample plots measuring 25 m × 40 m, with data collection including plant species composition, the number of affected plants, and the percentage of attack area at the seedling, sapling, pole, and tree stages. The study's findings indicated that the agroforestry land is composed of 14 different species of MPTS, including rambutan, avocado, sugar palm, clove, durian, guava, jengkol, coconut, candlenut, mango, jackfruit, nutmeg, petai, and areca nut. In the seedling phase, the highest incidence of attack value was 25% on nutmeg plants. In the sapling phase, the highest incidence of attack value reached 80% on nutmeg, followed by cloves and areca nut. In the pole and tree phases, nutmeg plants showed the highest incidence of attack compared to other types, at 93% and 99%, respectively. The highest percentage of damage levels in all phases was in the tree phase with the light damage category.

Keywords : Agroforestry, Attack value, MPTS, Growth stage, Plant damage.



1. PENDAHULUAN

Sistem agroforestri merupakan sistem pertanian yang menggabungkan berbagai jenis komoditas tanaman seperti tanaman kehutanan, pertanian, Perkebunan maupun MPTS pada lahan dan waktu yang bersamaan (Tamrin et al., 2022). Integrasi berbagai jenis tanaman, khususnya MPTS diterapkan karena mampu mengoptimalkan fungsi ekologis sekaligus meningkatkan pendapatan masyarakat. Keberadaan MPTS berkontribusi terhadap perbaikan kondisi lingkungan melalui peningkatan tutupan vegetasi, stabilitas tanah, serta keberagaman hayati, sekaligus menyediakan produk bernilai ekonomi seperti buah dan hasil hutan bukan kayu (Hardiansyah et al., 2023; Ghimire et al., 2024). Meskipun demikian, adanya interaksi dari berbagai jenis tanaman dan organisme dalam lahan dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan dan gangguan tanaman seperti serangan hama, penyakit, gulma maupun organisme lainnya.

Respons tanaman terhadap gangguan tersebut tidak bersifat seragam karena setiap jenis dan fase pertumbuhan memiliki karakteristik morfologi dan fisiologi yang berbeda. Oleh sebab itu, analisis kerusakan tanaman berdasarkan fase pertumbuhan menjadi aspek penting dalam upaya pengelolaan agroforestri yang berkelanjutan. Beberapa hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa tingkat kerusakan tanaman dalam sistem agroforestri cenderung mengalami peningkatan seiring bertambahnya umur tanaman dan kepadatan tajuk (Ghimire et al., 2024). Selain itu, keberhasilan pengelolaan MPTS juga sangat dipengaruhi oleh kondisi kesehatan tanaman, karena kerusakan yang tinggi dapat menurunkan produktivitas serta nilai ekonomi hasil panen (Hardiansyah et al., 2023). Namun demikian, kajian yang

secara komprehensif membahas perbandingan kejadian serangan dan tingkat kerusakan tanaman MPTS pada setiap tahapan pertumbuhan masih relatif terbatas, khususnya pada kawasan yang dikelola oleh kelompok tani hutan.

Gapoktanhut Alam Pala Lestari di Kabupaten Pesawaran merupakan salah satu wilayah yang mengembangkan sistem agroforestri berbasis MPTS dengan komposisi jenis tanaman yang beragam. Kondisi ini berpotensi menimbulkan variasi pola serangan organisme pengganggu dan tingkat kerusakan tanaman pada setiap fase pertumbuhan. Akan tetapi, data empiris yang menggambarkan kondisi tersebut masih belum banyak tersedia. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi jenis tanaman MPTS penyusun lahan serta mengevaluasi kejadian serangan dan tingkat kerusakan tanaman pada berbagai fase pertumbuhan. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah yang mendukung penyusunan strategi pengelolaan dan pemantauan tanaman MPTS secara lebih efektif dan berkelanjutan.

2. METODA PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober sampai dengan bulan November 2025 di lahan anggota Gapoktanhut Alam Pala Lestari, Desa Penyandingan, Kecamatan Marga Punduh, Kabupaten Pesawaran, Lampung.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung untuk mengidentifikasi jenis tanaman, serta bagian tanaman yang mengalami kerusakan (daun, cabang, batang, dan buah) pada 37 petak ukur yang diolah oleh petani Gapoktanhut Alam Pala Lestari. Kerusakan diamati pada setiap fase pertumbuhan. Persentase kejadian serangan dihitung berdasarkan persentase

jumlah tanaman terserang terhadap total tanaman yang diamati menggunakan rumus:

$$A = \frac{n}{N} \times 100\% \quad (1)$$

dengan keterangan:

K =Kejadian serangan;

n= jumlah tanaman terserang;

N = jumlah total tanaman yang diamati.

Tingkat kerusakan tanaman dihitung menggunakan metode indeks kerusakan

menurut Kilmaskossu dan Nerokouw (1993) dengan rumus:

$$I = \sum \frac{ni.vi}{N.V} \times 100\% \quad (2)$$

dengan keterangan:

I = Tingkat kerusakan;

n_i = jumlah tanaman pada kategori kerusakan ke-i;

v_i = nilai skor kategori kerusakan ke-i;

N = jumlah total tanaman yang diamati;

V = skor tertinggi dalam kategori kerusakan.

Klasifikasi skor tingkat kerusakan tanaman disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Skor persentase kerusakan tanaman dan kategori tingkat kerusakannya.

No.	Persentase Kerusakan (%)	Skor	Kategori Tingkat Kerusakan
1	0 – ≤ 1	0	Sehat
2	1 – 20	1	Sangat ringan
3	21 – 40	2	Ringan
4	41 – 60	3	Sedang
5	61 – 80	4	Berat
6	81 – 100	5	Sangat berat

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1. Jenis MPTS penyusun lahan agroforestri

Pengamatan lapangan menunjukkan bahwa lahan penelitian tersusun atas 14 jenis tanaman MPTS (*Multipurpose Tree Species*), yaitu alpukat (*Persea americana*), aren (*Arenga pinnata*), cengkeh (*Syzygium aromaticum*), durian (*Durio zibethinus*), jambu (*Psidium*

guajava), jengkol (*Archidendron pauciflorum*), kelapa (*Cocos nucifera*), kemiri (*Aleurites moluccanus*), mangga (*Mangifera indica*), nangka (*Artocarpus heterophyllus*), pala (*Myristica fragrans*), petai (*Parkia speciosa*), pinang (*Areca catechu*), dan rambutan (*Nephelium lappaceum*). Berbagai jenis ini tersebar di berbagai fase pertumbuhan tanaman. Data lengkap terkait jenis tanaman penyusun lahan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis Tanaman MPTS Penyusun Lahan di setiap fase pertumbuhan.

NO	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Fase Pertumbuhan			
			Semai	Pancang	Tiang	Pohon
1	Alpukat	<i>Persea americana</i>	√		√	√
2	Aren	<i>Arenga pinnata</i>				√
3	Cengkeh	<i>Syzygium aromaticum</i>		√	√	√
4	Durian	<i>Durio zibethinus</i>				√
5	Jambu	<i>Psidium guajava</i>		√		√
6	Jengkol	<i>Archidendron pauciflorum</i>			√	√
7	Kelapa	<i>Cocos nucifera</i>				√
8	Kemiri	<i>Aleurites moluccanus</i>				√
9	Mangga	<i>Mangifera indica</i>			√	√
10	Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>			√	√
11	Pala	<i>Myristica fragrans</i>	√	√	√	√
12	Petai	<i>Parkia speciosa</i>			√	√
13	Pinang	<i>Areca catechu</i>		√	√	√
14	Rambutan	<i>Nephelium lappaceum</i>			√	√

Berdasarkan Tabel 2, Jenis-jenis tersebut didominasi oleh tanaman buah dan komoditas bernilai ekonomi tinggi yang umum dikembangkan dalam sistem agroforestri, sehingga menunjukkan bahwa pengelolaan lahan berorientasi pada pemanfaatan hasil hutan bukan kayu secara berkelanjutan. Berdasarkan fase pertumbuhan, pada fase semai terdapat 4 jenis tanaman, yaitu alpukat, cengkeh, jambu, dan pala. Pada fase pancang terdapat 5 jenis, yaitu alpukat, cengkeh, pala, pinang, dan rambutan. Sementara itu, pada fase tiang dan pohon hampir seluruh jenis tanaman ditemukan, seperti aren, durian, jengkol, kelapa, kemiri, mangga, nangka, petai, serta jenis lainnya. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar tanaman telah berada pada tingkat pertumbuhan lanjut, namun tetap terdapat regenerasi pada beberapa jenis, sehingga struktur tegakan di lahan penelitian tersusun secara bertingkat dan mencerminkan keberlanjutan sistem MPTS yang dikelola oleh petani.

3.2. Kejadian serangan Tanaman MPTS di Gapoktanhut Alam Pala Lestari

Sebaran kejadian serangan pada tanaman MPTS tidak terjadi secara merata di semua fase pertumbuhan. Pada beberapa jenis tanaman, bagian yang terdampak relatif kecil, sementara pada jenis dan fase tertentu area yang terkena serangan tampak lebih luas. Perbedaan kejadian serangan tersebut berpengaruh langsung terhadap tingkat kerusakan yang terlihat pada tanaman, sehingga kondisi tanaman tidak dapat disamaratakan. Untuk menangkap variasi kondisi tersebut secara lebih terstruktur, tingkat kerusakan tanaman kemudian disusun ke dalam kelompok berdasarkan persentase kerusakan.

3.2.1. Kejadian serangan pada fase semai

Tahap semai menjadi titik awal untuk melihat bagaimana kondisi tanaman MPTS sebelum memasuki pertumbuhan lanjutan. Pada fase ini, tanaman masih berukuran kecil dan jumlah individu yang diamati relatif terbatas, sehingga pola serangan yang muncul dapat langsung terdeteksi. Tabel 2 menyajikan gambaran awal mengenai kerusakan tanaman melalui perbandingan jumlah tanaman yang mengalami kerusakan dan yang tidak terdampak, sekaligus menunjukkan

besarnya persentase kejadian serangan pada setiap jenis tanaman.

Tabel 3. Persentase kejadian serangan setiap jenis MPTS pada fase semai.

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Jumlah Total	Jumlah yang Tidak Terserang	Jumlah yang Terserang	% Kejadian serangan
1	Alpukat	<i>Persea americana</i>	1	1	0	0
2	Pala	<i>Myristica fragrans</i>	8	6	2	25

Pada fase semai (Tabel 3), Persentase kejadian serangan pada tanaman MPTS menunjukkan tingkat serangan tergolong rendah. Tanaman alpukat tidak menunjukkan adanya gejala serangan, sedangkan pala mengalami serangan sebesar 25%. Munculnya serangan pada pala sejak fase semai menunjukkan bahwa jenis ini memiliki kerentanan yang lebih tinggi sehingga membutuhkan pengelolaan lebih intensif sejak tahap pembibitan. Kondisi ini sejalan dengan temuan bahwa bibit yang terserang penyakit berpotensi menjadi sumber penyebaran patogen di lapangan apabila tidak dikendalikan dengan baik (Yustika & Asmarahman, 2021).

3.2.2. Kejadian serangan pada fase pancang

Memasuki fase pancang, tanaman MPTS mulai mengalami perubahan fisik yang cukup nyata, terutama pada ukuran batang dan perkembangan tajuk. Perubahan ini beriringan dengan meningkatnya peluang tanaman terpapar organisme pengganggu. Tabel 4 merangkum kondisi tersebut dengan menampilkan persentase kejadian serangan pada fase pancang, yang dihitung dari selisih jumlah tanaman terserang dan tidak terserang pada masing-masing jenis tanaman.

Tabel 4. Persentase kejadian serangan setiap jenis MPTS pada fase pancang.

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Jumlah Total	Jumlah yang Tidak Terserang	Jumlah yang Terserang	% Kejadian serangan
1	Cengkeh	<i>Syzygium aromaticum</i>	4	2	2	50
2	Jambu	<i>Psidium guajava</i>	2	2	0	0
3	Pala	<i>Myristica fragrans</i>	5	1	4	80
4	Pinang	<i>Areca catechu</i>	7	4	3	43

Pada fase pancang (Tabel 4), Persentase Kejadian serangan pada tanaman MPTS menampilkan persentase serangan cenderung meningkat dan bervariasi antar jenis tanaman. Pala mencatat tingkat serangan tertinggi sebesar 80%, diikuti oleh cengkeh sebesar 50% dan pinang sebesar 43%, sedangkan jambu tidak menunjukkan adanya

serangan. Meningkatnya gangguan pada fase ini berkaitan dengan bertambahnya luas tajuk dan ketersediaan jaringan tanaman yang menjadi habitat serta sumber pakan bagi organisme pengganggu. Perbedaan tingkat serangan antar jenis mencerminkan variasi ketahanan tanaman, kondisi mikroklimat, serta praktik pengelolaan lahan yang

berbeda pada masing-masing lokasi (Octaviani & Ikawati, 2022).

3.2.3. Kejadian serangan pada fase tiang

Pada fase tiang, struktur tanaman semakin terbentuk dan jumlah individu yang diamati lebih banyak dibandingkan fase sebelumnya. Kondisi ini menciptakan

variasi tingkat serangan yang lebih beragam antar jenis tanaman. Tabel 5 menyajikan data kejadian serangan pada fase ini dalam bentuk persentase, yang menggambarkan proporsi tanaman terserang terhadap total tanaman yang diamati pada setiap jenis MPTS.

Tabel 5. Persentase kejadian serangan setiap jenis MPTS pada fase tiang.

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Jumlah Total	Jumlah yang Tidak Terserang	Jumlah yang Terserang	% Kejadian serangan
1	Alpukat	<i>Persea americana</i>	82	31	51	62
2	Cengkeh	<i>Syzygium aromaticum</i>	43	28	15	35
3	Jengkol	<i>Archidendron pauciflorum</i>	1	0	1	100
4	Mangga	<i>Mangifera indica</i>	2	0	2	100
5	Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	1	1	0	0
6	Pala	<i>Myristica fragrans</i>	155	11	144	93
7	Petai	<i>Parkia speciosa</i>	36	15	21	58
8	Pinang	<i>Areca catechu</i>	101	67	34	34
9	Rambutan	<i>Nephelium lappaceum</i>	1	0	1	100

Mengacu pada data Tabel 5, besaran kerusakan pada tanaman MPTS fase tiang berada pada kisaran 0–100%. Tanaman jengkol (*Archidendron pauciflorum*) menempati peringkat paling atas dengan tingkat serangan mencapai 100%, yang menunjukkan bahwa seluruh individu yang diamati mengalami gangguan. Kondisi mikrohabitat yang lembap serta kepadatan tajuk yang meningkat diduga mempercepat perkembangan patogen dan memperbesar peluang terjadinya infeksi (Agrios, 2023). Tanaman mangga (*Mangifera indica*) juga memperlihatkan persentase serangan sebesar 100%, sehingga seluruh individu mangga yang terdata berada dalam kondisi terserang.

Tanaman rambutan (*Nephelium lappaceum*) menunjukkan tingkat serangan sebesar 100%, menandakan bahwa tidak ada individu yang bebas dari gangguan. Meskipun jumlah sampel relatif terbatas, kondisi ini tetap mencerminkan potensi kerentanan yang cukup besar pada fase pertumbuhan ini. Kerusakan pada jaringan daun berpotensi

menurunkan kemampuan fotosintesis dan memperlambat laju pertumbuhan tanaman (Wibowo et al., 2024). Tanaman pala (*Myristica fragrans*) berada pada urutan berikutnya dengan persentase serangan sebesar 93%, yang berarti hampir seluruh populasi pala mengalami kerusakan. Tingginya tingkat serangan mengindikasikan adanya akumulasi sumber inokulum patogen dari fase sebelumnya, serta karakter tajuk yang relatif rapat sehingga menciptakan kondisi iklim mikro yang mendukung perkembangan penyakit daun (Tsao et al., 2024).

Tanaman alpukat (*Persea americana*) mencatat tingkat serangan sebesar 62%, yang menunjukkan bahwa lebih dari separuh individu alpukat telah terdampak. Gangguan yang banyak terjadi pada organ daun berpotensi mengurangi efektivitas fotosintesis dan menurunkan performa pertumbuhan vegetatif tanaman (Wibowo et al., 2024). Tanaman petai (*Parkia speciosa*) memiliki persentase serangan sebesar 58%, yang

mengindikasikan bahwa sebagian besar individu mengalami gangguan, khususnya pada daun dan cabang. Kondisi ini dapat memengaruhi keseimbangan pembentukan tajuk serta stabilitas pertumbuhan tanaman secara keseluruhan (Agrios, 2023).

Tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum*) memperlihatkan tingkat serangan sebesar 35%, yang mencerminkan bahwa sekitar sepertiga populasi cengkeh terdampak. Relatif rendahnya nilai ini dibandingkan jenis lain diduga berhubungan dengan keberadaan mekanisme pertahanan alami tanaman, baik dari aspek morfologi maupun kandungan senyawa metabolit sekunder (Rizali et al., 2021). Tanaman pinang (*Areca catechu*) menunjukkan persentase serangan sebesar 34%, yang berarti sebagian besar tanaman masih berada dalam kondisi cukup stabil. Struktur tajuk yang tidak terlalu rapat memungkinkan sirkulasi udara berlangsung lebih optimal sehingga dapat menekan perkembangan patogen (Agrios, 2023). Tanaman nangka

(*Artocarpus heterophyllus*) berada pada posisi paling rendah dengan tingkat serangan sebesar 0%, yang menandakan seluruh individu berada dalam kondisi sehat tanpa gejala kerusakan. Hal ini mengindikasikan bahwa tanaman nangka memiliki tingkat adaptasi yang baik terhadap kondisi lingkungan setempat serta ketahanan alami terhadap gangguan organisme pengganggu (Ghimire et al., 2024).

3.2.4. Kejadian serangan pada fase pohon

Fase pohon mencerminkan kondisi tanaman MPTS yang telah mencapai tingkat pertumbuhan lanjut dengan tajuk yang lebih luas dan umur tanaman yang lebih panjang. Pada tahap ini, dampak serangan organisme pengganggu dapat terlihat secara lebih jelas. Tabel 6 menyusun informasi mengenai kejadian serangan pada fase pohon dengan memperlihatkan perbandingan jumlah tanaman yang mengalami gangguan dan yang tetap dalam kondisi sehat pada setiap jenis tanaman.

Tabel 6. Persentase kejadian serangan setiap jenis MPTS pada fase Pohon.

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Jumlah Total	Jumlah yang Tidak Terserang	Jumlah yang Terserang	% Kejadian serangan
1	Alpukat	<i>Persea americana</i>	69	11	58	84
2	Aren	<i>Arenga pinnata</i>	5	5	0	0
3	Cengkeh	<i>Syzygium aromaticum</i>	71	35	36	51
4	Durian	<i>Durio zibethinus</i>	35	25	10	29
5	Jambu	<i>Psidium guajava</i>	2	0	2	100
6	Jengkol	<i>Archidendron pauciflorum</i>	35	14	21	60
7	Kelapa	<i>Cocos nucifera</i>	11	11	0	0
8	Kemiri	<i>Aleurites moluccanus</i>	11	4	7	64
9	Mangga	<i>Mangifera indica</i>	5	3	2	40
10	Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	4	2	2	50
11	Pala	<i>Myristica fragrans</i>	422	4	418	99
12	Petai	<i>Parkia speciosa</i>	146	52	94	64
13	Pinang	<i>Areca catechu</i>	33	25	8	24
14	Rambutan	<i>Nephelium lappaceum</i>	3	0	3	100

Berdasarkan Tabel 6, intensitas kerusakan pada tanaman MPTS fase pohon berada pada kisaran 0–100%. Variasi nilai tersebut menunjukkan adanya perbedaan tingkat kerentanan antar jenis tanaman yang dipengaruhi oleh karakter biologis tanaman, kondisi iklim, serta akumulasi sumber inokulum patogen di lingkungan sekitar tegakan (Ghimire et al., 2024).

Tanaman pala (*Myristica fragrans*) menunjukkan tingkat serangan sebesar 99%, yang mengindikasikan bahwa hampir seluruh individu mengalami gangguan. Tingginya tingkat kerusakan mencerminkan kerentanan pala terhadap tekanan biotik pada fase dewasa. Struktur tajuk yang semakin rapat dapat meningkatkan kelembapan mikro sehingga mempercepat perkembangan patogen, sementara akumulasi inokulum dari fase sebelumnya memperbesar peluang terjadinya infeksi berulang (Agrios, 2023). Tanaman jambu (*Psidium guajava*) dan rambutan (*Nephelium lappaceum*) masing-masing memperlihatkan persentase serangan sebesar 100%, yang berarti seluruh individu yang teramati mengalami kerusakan. Kondisi ini menunjukkan tingkat sensitivitas yang tinggi terhadap gangguan organisme pengganggu, meskipun jumlah individu relatif terbatas. Kerusakan jaringan daun dan organ vegetatif berpotensi menurunkan efisiensi fotosintesis serta menghambat akumulasi biomassa tanaman (Wibowo et al., 2024).

Tanaman alpukat (*Persea americana*) mencatat tingkat serangan sebesar 84%, sehingga sebagian besar populasi alpukat berada dalam kondisi terserang. Tingginya nilai ini berkaitan dengan kerentanan jaringan daun terhadap infeksi patogen serta kondisi lingkungan lembap yang mendukung perkembangan penyakit tanaman (McTaggart et al., 2021). Tanaman petai (*Parkia speciosa*) dan kemiri (*Aleurites moluccanus*)

masing-masing memiliki persentase serangan sebesar 64%. Angka ini menunjukkan bahwa lebih dari separuh populasi kedua jenis tanaman tersebut mengalami gangguan. Kerusakan jaringan vegetatif dapat menurunkan efisiensi distribusi fotosintat dan berpotensi memengaruhi produktivitas tanaman pada fase generatif (Hardiansyah et al., 2023).

Tanaman jengkol (*Archidendron pauciflorum*) memperlihatkan tingkat serangan sebesar 60%, yang menandakan bahwa sebagian besar individu telah terdampak. Intensitas ini mencerminkan bahwa jengkol masih tergolong cukup rentan pada fase pohon. Faktor adaptasi tanaman terhadap lingkungan serta variasi ketahanan fisiologis antar individu diduga berkontribusi terhadap besarnya tingkat serangan yang terjadi (Ghimire et al., 2024). Tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum*) menunjukkan persentase serangan sebesar 51%, yang menggambarkan tingkat ketahanan sedang. Sebagian tanaman masih mampu mempertahankan fungsi fisiologisnya meskipun terpapar organisme pengganggu, yang kemungkinan dipengaruhi oleh kandungan metabolit sekunder yang berperan sebagai mekanisme pertahanan alami (Rizali et al., 2021).

Tanaman nangka (*Artocarpus heterophyllus*) memiliki tingkat serangan sebesar 50%, yang menunjukkan bahwa setengah dari populasi mengalami gangguan. Nilai ini mengindikasikan adanya respons moderat terhadap tekanan biotik, yang dapat dipengaruhi oleh kecocokan kondisi tapak dan kemampuan adaptasi fisiologis tanaman (Hardiansyah et al., 2023). Tanaman mangga (*Mangifera indica*) memperlihatkan persentase serangan sebesar 40%, sehingga sebagian besar individu masih berada dalam kondisi relatif stabil. Tingkat serangan yang lebih rendah dibandingkan beberapa jenis lain

menunjukkan adanya kemampuan toleransi terhadap kondisi lingkungan dan organisme pengganggu (McTaggart et al., 2021).

Tanaman durian (*Durio zibethinus*) menunjukkan tingkat serangan sebesar 29%, yang menandakan bahwa mayoritas tanaman masih tergolong sehat. Rendahnya intensitas gangguan dapat berkaitan dengan karakter morfologi tajuk dan kondisi mikroklimat yang kurang mendukung perkembangan patogen (Agrios, 2023). Tanaman pinang (*Areca catechu*) mencatat persentase serangan sebesar 24%, yang mengindikasikan bahwa sebagian besar tanaman berada dalam kondisi baik. Tajuk yang relatif terbuka memungkinkan sirkulasi udara lebih optimal sehingga dapat menekan kelembapan mikro dan menghambat pertumbuhan patogen (Agrios, 2023). Tanaman aren (*Arenga pinnata*) dan

kelapa (*Cocos nucifera*) menunjukkan persentase serangan sebesar 0%, yang berarti seluruh individu berada dalam kondisi sehat tanpa gejala kerusakan. Kondisi ini mencerminkan kemampuan adaptasi yang baik terhadap lingkungan setempat serta tingkat ketahanan alami yang tinggi terhadap gangguan (Ghimire et al., 2024).

3.3. Tingkat Kerusakan Tanaman

Selain melihat sebaran kejadian serangan, penelitian ini juga menilai tingkat keparahan melalui perhitungan tingkat kerusakan. Tabel 6 menyajikan nilai tingkat kerusakan pada berbagai jenis tanaman MPTS di setiap fase pertumbuhan, sehingga perubahan tingkat gangguan dapat ditelusuri seiring bertambahnya umur tanaman. Data Tingkat kerusakan pada MPTS di berbagai fase pertumbuhan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Tingkat kerusakan MPTS pada setiap fase pertumbuhan.

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Fase	Tingkat Kerusakan (%)
1	Alpukat	<i>Persea americana</i>	Semai	0
			Tiang	35
			Pohon	60
2	Aren	<i>Arenga pinnata</i>	Pohon	0
3	Cengkeh	<i>Syzygium aromaticum</i>	Pancang	20
			Tiang	16
			Pohon	27
4	Durian	<i>Durio zibethinus</i>	Pohon	10
5	Jambu	<i>Psidium guajava</i>	Pancang	0
			Pohon	70
6	Jengkol	<i>Archidendron pauciflorum</i>	Tiang	20
			Pohon	32
7	Kelapa	<i>Cocos nucifera</i>	Pohon	0
8	Kemiri	<i>Aleurites moluccanus</i>	Pohon	26
9	Mangga	<i>Mangifera indica</i>	Tiang	30
			Pohon	20
10	Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Tiang	0
			Pohon	15
11	Pala	<i>Myristica fragrans</i>	Semai	5
			Pancang	40
			Tiang	56
			Pohon	82
12	Petai	<i>Parkia speciosa</i>	Tiang	25
			Pohon	26
13	Pinang	<i>Areca catechu</i>	Pancang	9
			Tiang	7
			Pohon	5
14	Rambutan	<i>Nephelium lappaceum</i>	Tiang	20
			Pohon	34

Tabel 7 memperlihatkan adanya perbedaan tingkat kerusakan pada tanaman MPTS yang muncul pada setiap jenis tanaman dan fase pertumbuhan. Tingkat kerusakan dinyatakan dalam bentuk persentase yang menunjukkan besarnya bagian tanaman yang terdampak. Pola yang tampak menunjukkan bahwa peningkatan fase pertumbuhan sering diikuti oleh bertambahnya persentase tingkat kerusakan, meskipun nilainya tidak sama pada setiap jenis tanaman.

Tanaman pala menempati posisi dengan tingkat kerusakan paling menonjol. Persentase serangan pada tanaman ini meningkat secara bertahap dari fase semai hingga mencapai nilai tertinggi pada fase pohon. Pola serupa juga terlihat pada tanaman alpukat dan petai, di mana tingkat kerusakan mulai meningkat pada fase tiang dan semakin jelas pada fase pohon. Sementara itu, tanaman jambu, kemiri, dan pinang menunjukkan tingkat kerusakan yang berada pada tingkat rendah hingga sedang, dengan kecenderungan bertambah seiring perkembangan tanaman.

Berbeda dari kelompok tersebut, tanaman cengkeh dan nangka memperlihatkan tingkat kerusakan yang relatif kecil dan cenderung tidak banyak berubah antar fase pertumbuhan. Pada tanaman aren dan kelapa, tidak ditemukan adanya tingkat kerusakan pada seluruh fase pertumbuhan, yang ditunjukkan oleh persentase serangan sebesar nol. Kondisi ini mencerminkan perbedaan kemampuan tanaman dalam menghadapi tekanan yang terjadi di lapangan dan dapat menjadi pertimbangan dalam pengelolaan tanaman MPTS berdasarkan tingkat kerusakan.

Pala (*Myristica fragrans*) menunjukkan persentase serangan tercatat sebesar 5% pada fase semai, 40% pada fase pancang, 56% pada fase tiang, dan mencapai 82% pada fase pohon. Hal ini mengindikasikan bahwa pala sangat rentan terhadap serangan pada fase

dewasa. Pola tersebut menunjukkan bahwa pala mengalami tekanan biotik secara berkelanjutan pada setiap fase pertumbuhan (Zhou et al., 2025). Pada tanaman alpukat, tingkat kerusakan tertinggi ditemukan pada fase tiang sebesar 35%, sedangkan pada fase semai tidak ditemukan kerusakan (0%). Pada fase pohon, tingkat kerusakan kembali meningkat menjadi 60%. Hal ini menunjukkan bahwa kerentanan tertinggi alpukat terjadi pada fase pertumbuhan pohon.

Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) memperlihatkan tingkat serangan sebesar 20% pada fase pancang dan menurun menjadi 16% pada fase tiang, kemudian meningkat kembali menjadi 27% pada fase pohon. Pola ini menunjukkan fluktuasi tingkat kerusakan dengan kecenderungan meningkat pada fase akhir. Temuan ini mencerminkan stabilitas toleransi tanaman terhadap tekanan lingkungan (Rizali et al., 2021). Jambu (*Psidium guajava*) menunjukkan tingkat kerusakan sebesar 0% pada fase pancang, dan meningkat menjadi 70% pada fase pohon. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan kerusakan seiring pertumbuhan. Kenaikan tajam tersebut menunjukkan bahwa tingkat kerentanan meningkat seiring berkembangnya struktur tajuk tanaman (McTaggart et al., 2021).

Rambutan (*Nephelium lappaceum*) tingkat kerusakan sebesar 20% pada fase tiang dan meningkat menjadi 34% pada fase pohon. Hal ini menunjukkan bahwa fase pohon lebih rentan dibandingkan fase tiang. Kondisi ini mengindikasikan sensitivitas yang sangat tinggi pada tahap dewasa (Agrios, 2023). Jengkol (*Archidendron pauciflorum*) menunjukkan tingkat kerusakan sebesar 20% pada fase tiang dan meningkat menjadi 32% pada fase pohon. Kerusakan terbesar terjadi pada organ daun. Pola ini menandakan bahwa tekanan utama

terkonsentrasi pada jaringan fotosintetan (Agrios, 2023).

Mangga (*Mangifera indica*) mencatat tingkat kerusakan sebesar 30% pada fase tiang dan menurun menjadi 20% pada fase pohon. Penurunan ini mengindikasikan adanya kemampuan adaptif tanaman terhadap kondisi lingkungan (Agrios, 2023). Petai (*Parkia speciosa*) memperlihatkan tingkat serangan sebesar 25% pada fase tiang dan sedikit meningkat menjadi 26% pada fase pohon. Kerusakan terbesar terjadi pada organ batang. Hal ini menunjukkan bahwa tekanan gangguan lebih dominan terjadi pada organ penopang tanaman (Schwarze & Fink, 2021).

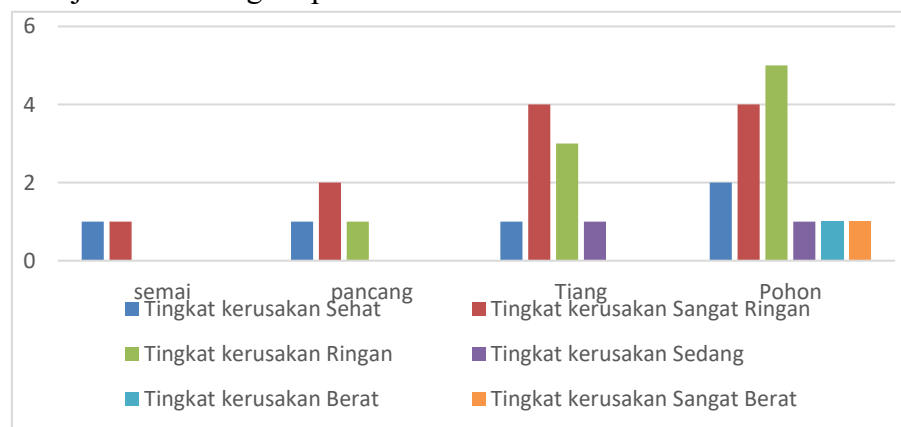
Pinang (*Areca catechu*) mencatat tingkat kerusakan sebesar 9% pada fase pancang, 7% pada fase tiang, dan menurun menjadi 5% pada fase pohon. Kemiri (*Aleurites moluccanus*) hanya memperlihatkan gangguan pada fase pohon, yaitu sebesar 26%. Kondisi ini menandakan bahwa kerentanan lebih nyata muncul pada tahap generatif (Bangerth & Li, 2022). Durian (*Durio zibethinus*) mengalami gangguan terbatas pada fase pohon dengan persentase serangan sebesar 10%. Rendahnya tingkat kerusakan menunjukkan tingkat toleransi yang relatif baik (Agrios, 2023).

Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) tidak menunjukkan serangan pada fase

tiang (0%), namun pada fase pohon terdapat kerusakan pada buah sebesar 15%, sedangkan organ lainnya tetap dalam kondisi normal. Kondisi ini mengindikasikan bahwa gangguan lebih dominan terjadi pada tahap reproduktif (Santos et al., 2023). Aren (*Arenga pinnata*) tidak memperlihatkan adanya serangan pada fase pohon dan seluruh organ yang diamati (0%), yang menunjukkan kemampuan adaptasi yang sangat baik terhadap kondisi lingkungan setempat (Ghimire et al., 2024). Kelapa (*Cocos nucifera*) juga tidak menunjukkan adanya gangguan pada seluruh fase pohon (0%), yang mencerminkan tingkat ketahanan alami yang tinggi terhadap organisme pengganggu (Hardiansyah et al., 2023).

3.4. Diagram Tingkat Kerusakan

Diagram kategori tingkat kerusakan per fase menggambarkan arah perubahan kondisi tanaman MPTS seiring berjalannya tahapan pertumbuhan. Melalui diagram ini, terlihat pergeseran proporsi kategori kerusakan berdasarkan persentase kejadian serangan, sehingga perubahan kondisi tanaman dari fase awal menuju fase lanjut dapat ditelusuri dengan lebih jelas.



Gambar 1. Diagram persentase tingkat kerusakan tanaman pada setiap fase pertumbuhan.

Pada fase semai hingga pancang, tampilan diagram masih didominasi oleh kategori sehat, meskipun mulai muncul kategori kerusakan sangat ringan hingga ringan. Pada fase semai, kejadian serangan yang terjadi masih terbatas dan hanya memengaruhi sebagian kecil tanaman. Memasuki fase pancang, proporsi kategori sehat mulai berkurang dan diikuti oleh peningkatan kategori kerusakan sangat ringan dan ringan. Pola ini menunjukkan bahwa pertambahan umur dan ukuran tanaman mendorong meluasnya area tanaman yang terdampak, walaupun dampaknya masih relatif rendah.

Perubahan yang lebih nyata terlihat pada fase tiang hingga pohon. Pada fase tiang, kategori kerusakan sangat ringan dan ringan mulai mendominasi dan diiringi oleh penurunan kategori sehat. Fase pohon memperlihatkan pergeseran yang paling jelas, di mana kategori kerusakan sedang hingga sangat berat mulai muncul. Kondisi ini menandakan bahwa pada fase pertumbuhan lanjut, kejadian serangan semakin meluas dan tingkat kerusakan tanaman meningkat.

Sejalan dengan pola yang ditunjukkan pada diagram tersebut, hasil penelitian ini juga memiliki kesesuaian dengan berbagai studi pada sistem agroforestri di Indonesia yang menyatakan bahwa peningkatan kompleksitas struktur tegakan dan tajuk tanaman pada fase pertumbuhan lanjut dapat menciptakan kondisi iklim mikro yang lebih lembap dan stabil, sehingga mendukung perkembangan hama dan patogen (Jaya et al., 2021; Wulandari et al., 2020). Selain itu, hasil ini juga sejalan dengan penelitian pada tanaman *multipurpose tree species* (MPTS) di wilayah Sumatera yang menunjukkan bahwa tingkat kerusakan cenderung lebih tinggi pada fase tiang dan pohon dibandingkan fase semai dan pancang, seiring dengan meningkatnya ukuran dan

luas tajuk tanaman (Siregar et al., 2022). Pada tanaman pala sebagai salah satu komoditas utama, tingginya tingkat kerusakan pada fase pohon juga mencerminkan pola yang umum terjadi pada tanaman tahunan, di mana fase produktif memiliki kerentanan yang lebih tinggi akibat akumulasi serangan serta kondisi lingkungan yang semakin mendukung perkembangan organisme pengganggu (Rahman et al., 2019). Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya menggambarkan kondisi lokal, tetapi juga memperkuat temuan sebelumnya bahwa fase pertumbuhan tanaman merupakan faktor penting yang mempengaruhi tingkat kerusakan dalam sistem agroforestri.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa kondisi tanaman MPTS di Gapoktanhut Alam Pala Lestari tidak memperlihatkan pola kerusakan yang seragam. Perbedaan ini dipengaruhi oleh fase pertumbuhan dan jenis tanaman, yang secara langsung menentukan tingkat kerentanan terhadap serangan hama dan penyakit. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa kerusakan cenderung meningkat pada fase tiang dan pohon dibandingkan fase semai dan pancang, sehingga fase pertumbuhan menjadi faktor penting dalam dinamika kerusakan tanaman.

Selain itu, pala (*Myristica fragrans*) menjadi jenis yang paling rentan karena menunjukkan tingkat kerusakan yang terus meningkat pada setiap fase pertumbuhan hingga mencapai kategori tinggi pada fase pohon. Beberapa jenis tanaman lain juga mengalami peningkatan serangan pada fase lanjut, namun dengan tingkat kerusakan yang berbeda-beda. Hal ini menunjukkan bahwa setiap jenis tanaman memiliki respon yang berbeda terhadap kondisi lingkungan dan tekanan serangan.

Secara umum, hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa kerusakan tanaman dalam sistem agroforestri tidak hanya dipengaruhi oleh satu faktor, tetapi merupakan hasil interaksi antara fase pertumbuhan dan jenis tanaman. Oleh karena itu, pengelolaan yang lebih tepat perlu difokuskan pada fase pertumbuhan lanjut agar tingkat kerusakan dapat dikendalikan dengan lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G. N. (2023). *Plant Pathology* (6th ed.). Elsevier Academic Press.
- Ahmad, F., Kusumiyati, K., Soleh, M. A., et al. (2024). Chili cultivars vulnerability: a multi-factorial examination of disease and pest-induced yield decline across different growing microclimates and watering regimens. *BMC Plant Biology*, 24, 979.
- Akhsan, N., & Fitri, N.A. (2024). Identifikasi jamur patogen bercak daun *Eucalyptus* sp. dan uji ekstrak daun *Eucalyptus pellita* F. Muell terhadap jamur patogen bercak daun secara *in vitro*. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 7(1), 45–53.
- Alifia, R. Y., Abadi, A. L., & Choliq, F. A. (2023). Mekanisme antagonisme beberapa isolat jamur endofit terhadap patogen *Colletotrichum gloeosporioides* penyebab penyakit antraknosa pada tanaman anggrek *Dendrobium* secara *in vitro*. *Plantropica: Journal of Agricultural Science*, 8(2), 124-133.
- Bangerth, F., & Li, C. J. (2022). Fruit abscission and hormone balance in horticultural crops. *Scientia Horticulturae*, 293, 110684.
- Fikry, M. Y., Wahyuningsih, E. (2024). Keanekaragaman jenis dan pendapatan pada berbagai pola agroforestri di hutan kemasyarakatan Aik Bual Lombok Tengah. *GeoScienceEd Journal*, 5(2): 197–211.
- Fitriana, F., Sudarma, I.M., & Suniti, N. (2024). Uji efektivitas ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) untuk menghambat pertumbuhan *Colletotrichum* sp. penyebab penyakit antraknosa pada buah pepaya (*Carica papaya* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 7(2), 87–96
- Ghimire, M., Khanal, A., Bhatt, D., Dahal, D., Giri, S. (2024). Agroforestry systems in Nepal: Enhancing food security and rural livelihoods – a comprehensive review. *Food and Energy Security*, 13(1): e524.
- Hardiansyah, G., Erianto, E., Pranoto, D. Y. B., Haryono, Z., Mahdi, I. (2023). Upaya kesejahteraan masyarakat melalui penanaman MPTS. *Community Development Journal*, 4(4): 9505–9512.
- Hasby, A., Astuti, L. P., & Rizali, A. (2024). Bioactivities of bay leaf (*Syzygium polyanthum*) fumigant tablets against *Araecerus fasciculatus* (De Geer) (Coleoptera: Anthribidae). *Jurnal Entomologi Indonesia*, 21(2), 118-129.
- Jaya, I. N. S., Sadono, R., & Nugroho, B. (2021). Struktur tegakan dan kerentanan serangan hama pada sistem agroforestri. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 15(2), 87–96.
- Kilmaskossu, S. T. E. M., Nerokouw, J. P. 1993. Inventory of Forest Damage at Faperta Uncen Experiment Gardens in Manokwari Irian Jaya Indonesia. *Proceedings of the Symposium on Biotechnological and Environmental Approaches to*

- Forest and Disease Management*. Bogor: SEAMEO.
- Li, F., Zhang, Y., & Wang, X. (2022). Wood decay fungi: an analysis of worldwide research. *Journal of Soils and Sediments*, 22, 2154–2167.
- McTaggart, A. R., Aime, M. C., Shivas, R. G., & Geering, A. D. W. (2021). Rust fungi: taxonomy, diversity and evolution. *Fungal Biology Reviews*, 37, 1–21.
- Octaviani, I., Ikawati, S. (2022). Inventarisasi hama dan musuh alami pada tanaman padi di Kecamatan Pulau Laut Timur. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 10(1): 24–36.
- Rahman, A., Pratama, R., & Kurniawan, D. (2019). Kerentanan tanaman tahunan terhadap serangan hama dan penyakit pada fase produktif. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 23(2), 101–109.
- Rizali, A., Oktaviyani, O., Putri, S., Doananda, M., Linggani, A. (2021). Invasion of fall armyworm alters native herbivore attack intensity and natural enemy diversity. *Biodiversitas*, 22(8).
- Santos, M., Egea-Cortines, M., Gonçalves, B., & Matos, M. (2023). Molecular mechanisms involved in fruit cracking: A review. *Frontiers in Plant Science*, 14, 1130857.
- Schwarze, F. W. M. R., & Fink, S. (2021). Wood decay fungi and tree stability. *Forest Pathology*, 51(1), e12669.
- Siregar, I., Harahap, M., & Nasution, Z. (2022). Intensitas serangan hama dan penyakit pada tanaman MPTS di Sumatera Utara. *Jurnal Agroforestri Indonesia*, 5(1), 45–53.
- Tamrin, M., Kamaluddin, A.K., Kehutanan, P. S., Pertanian, F., Khairun, U., & Pertamina, J. (2022). Pengelolaan Agroforestri pada Blok Pemanfaatan KPH Bacan Kabupaten Halmahera Selatan. *Wahana Forestra : Jurnal Kehutanan*, 17(2), 135–147.
- Tsao, W.C., Li, Y.H., Lin, T.C., & Wang, C.L. (2024). Identification and molecular detection of the pathogen of *Phalaenopsis* leaf yellowing. *Frontiers in Microbiology*, 15, 1324578.
- Tulung, M. (2000). Study of cacao moth (*Conopomorpha cramerella*) control in North Sulawesi. *Eugenia*, 6(4): 294–299.
- Wibowo, C.S., Apriyanto, A., Ernawan, R., et al. (2024). Molecular basis of resistance to leaf spot disease in oil palm. *Frontiers in Plant Science*, 15, 1305678.
- Wulandari, C., Safe'i, R., & Kaskoyo, H. (2020). Kesehatan tanaman pada sistem agroforestri di Indonesia. *Jurnal Sylva Lestari*, 8(3), 321–330.
- Yustika, V., Asmarahman, C. (2021). Identifikasi dan pengendalian hama dan penyakit di pesemaian PT Natarang Mining Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Rimba Lestari*, 1(2): 78–87.
- Zhou, Y. et al. (2025). Characterization of Fungal Pathogens Causing Blueberry Fruit Rot. *Pathogens*, 14(2).