



**DIREKTORAT JENDERAL PERKEBUNAN  
KEMENTERIAN PERTANIAN  
2023**

**EVALUASI PESTISIDA NABATI DENGAN BAHAN AKTIF  
EUGENOL DAN AZADIRACHTIN DALAM MENGENDALIKAN  
HAMA PENGGEREK BUAH KAKAO (*Conopomorpha cramerella*)  
PADA TANAMAN KAKAO**



**Bibit Bakoh, S.P,  
Ratri Wibawanti, S.P,  
Rony Novianto, S.P.,M.M**



**DIREKTORAT JENDERAL PERKEBUNAN  
KEMENTERIAN PERTANIAN**

**EVALUASI PESTISIDA NABATI DENGAN BAHAN AKTIF EUGENOL DAN  
AZADIRACHTIN DALAM MENGENDALIKAN HAMA PENGGEREK BUAH  
KAKAO (*Conopomorpha cramerella*) PADA TANAMAN KAKAO**

**Disusun oleh:**

**Bibit Bakoh, SP  
Ratri Wibawanti, SP  
Rony Novianto, SP, MM**



**DIREKTORAT PERLINDUNGAN PERKEBUNAN**

Judul KTI:

**EVALUASI PESTISIDA NABATI DENGAN BAHAN AKTIF EUGENOL DAN AZADIRACHTIN DALAM MENGENDALIKAN HAMA PENGGERAK BUAH KAKAO (*Conopomorpha cramerella*) PADA TANAMAN KAKAO**

Penyusun 1 : Bibit Bakoh, S.P  
NIP : 198204252011011011  
Jabatan : POPT Muda

Penyusun 2 : Ratri Wibawanti, S.P  
NIP : 198104272008012012  
Jabatan : POPT Madya

Penyusun 3 : Rony Novianto, S.P., M.M  
NIP : 197409282009121001  
Jabatan : POPT Muda

Mengetahui,  
Direktur Perlindungan Perkebunan



Ir. Hendratmojo Bagus Hudoro, M.Sc. *Handwritten signature*  
NIP.196807111995031001

Didokumentasikan  
Perpustakaan Direktorat Jenderal Perkebunan  
Kementerian Pertanian

Nomor : 1596

Tanggal : 03 Mei 2025



## ABSTRAK

Penggerek buah kakao (PBK), *Conopomorpha cramerella*, merupakan salah satu hama utama tanaman kakao di Indonesia. Dalam upaya untuk mengendalikan OPT, pekebun masih menggantungkan pada penggunaan pestisida kimiawi, meskipun konsep PHT sudah menjadi kebijakan pemerintah, penggunaan pestisida kimiawi yang tidak bijaksana dapat menimbulkan masalah, seperti: resistensi OPT, resurgensi OPT, residu pestisida, kesehatan manusia, dan masalah lingkungan. Insektisida nabati yang di kemas secara modern untuk mengendalikan PBK masih sangat terbatas. Kegiatan ini bertujuan untuk mengevaluasi pestisida nabati PESTOR 20,02 EC dalam mengendalikan serangan hama penggerek buah kakao (*C. cramerella*). Kegiatan dilaksanakan di Provinsi Aceh, Sumatera Barat, Lampung, Banten, Jawa Tengah, D.I. Yogyakarta, Bali, NTB, Kalimantan Utara, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Sulawesi Barat, Sulawesi Utara, Papua Barat dan Papua. Metode pelaksanaan yang dilakukan dengan mengumpulkan data primer pada saat kunjungan lapangan (monev) melalui wawancara langsung terhadap petani dan data sekunder intensitas serangan hama PBK untuk menganalisa uji efikasi terhadap pestisida nabati. Penyemprotan diulang sampai 4 kali dengan interval 5-7 hari. Konsentrasi pengendalian PBK dengan PESTOR 20,02 EC yaitu 10 ml/l dan dosis 20 l/ha. Parameter pengamatan antara lain intensitas serangan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa kombinasi bahan aktif *eugenol* 20 g/l dan *azadirachtin* 0,02 g/l yang terkandung dalam insektisida nabati PESTOR 20,02 EC dengan konsentrasi 10 ml/l mampu menurunkan intensitas serangan *C. cramerella*, yang ditunjukkan dengan nilai rata-rata efikasi sebesar 57,69%. PESTOR 20,02 EC mampu mengembalikan tanaman tumbuh sehat dan tidak mengakibatkan kematian tanaman (fitotoksik).

*Kata kunci: Penggerek buah kakao (PBK), Conopomorpha cramerella, eugenol, azadirachtin. PESTOR 20,02 EC*

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga karya tulis ilmiah tentang “Evaluasi pestisida nabati dengan bahan aktif *eugenol* dan *azadiractin* dalam mengendalikan hama penggerek buah kakao (*Conopomorpha cramerella*) pada tanaman kakao” telah selesai disusun. Penyusunan karya tulis ilmiah bertujuan memberikan informasi kepada para petugas perlindungan dan *stakeholder* tentang manfaat insektisida nabati sebagai bahan pengendali hama penggerek buah kakao.

Kami mengucapkan terima kasih kepada Direktur Perlindungan Perkebunan, Dinas Pertanian yang membidangi perkebunan dan Petani yang telah membantu pelaksanaan di lapangan. Tulisan ini sudah diedit serta diperbaiki sesuai dengan aturan yang berlaku dalam penulisan karya tulis ilmiah. Semoga karya tulis ini bermanfaat bagi peningkatan pelaksanaan perlindungan perkebunan di masa yang akan datang.

Jakarta, Maret 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	v
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	vi
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1. Latar Belakang .....	1
2. Tujuan .....	4
3. Manfaat .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
1. Tanaman Kakao ( <i>Theobroma cacao</i> L.) .....	5
2. Penggerek Buah Kakao ( <i>Canopomorpha cramerella</i> ). .....	6
3. Insektisida Nabati.....	7
<b>III.METODOLOGI</b>	
1. Waktu dan Lokasi .....	11
2. Alat dan Bahan .....	11
3. Metode .....	11
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
1. Hasil .....	12
2. Pembahasan .....	30
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
1. Kesimpulan .....	40
2. Saran .....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Jenis insektisida produk Balitro yang diuji dan bahan aktif yang dikandungnya .....	10
2. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Aceh .....	12
3. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Sumatera Barat.....	13
4. Informasi pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Lampung .....	15
5. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Banten .....	16
6. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Jawa Tengah .....	17
7. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi D.I Yogyakarta .....	18
8. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Bali .....	19
9. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Nusa Tenggara Barat.....	21
10. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Kalimantan Barat .....	22
11. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Sulawesi Selatan .....	23
12. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Sulawesi Barat.....	24
13. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Sulawesi Tengah .....	25
14. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Gorontalo.....	26
15. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Sulawesi Utara.....	27
16. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Sulawesi Tenggara .....	28
17. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Papua Barat.....	29
18. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Papua .....	29
19. Lokasi dan Luas Pengendalian hama penggerek buah kakao ( <i>C. cramerella</i> ).....	30
20. Persentase Penurunan Intensitas Serangan PBK .....	38

21. Data Intensitas Serangan Hama PBK Sebelum dan Setelah Aplikasi Pesnab .....	43
--	----

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Sosialisasi dan gejala serangan PBK di Provinsi Aceh .....	12
2. Lokasi pengendalian PBK di Provinsi Aceh .....	13
3. Intensitas serangan hama PBK di Provinsi Aceh .....	13
4. Lokasi pengendalian PBK dan gejala serangan PBK di Provinsi Sumatera Barat .....	14
5. Intensitas serangan hama PBK di Provinsi Sumatera Barat .....	14
6. Sosialisasi dan Lokasi pengendalian PBK di Provinsi Lampung .....	15
7. Intensitas serangan hama PBK di Provinsi Lampung .....	15
8. Lokasi pengendalian hama PBK di Provinsi Banten .....	16
9. Intensitas serangan hama PBK di Provinsi Banten .....	17
10. Sosialisasi kegiatan pesnab di Provinsi Jawa Tengah .....	17
11. Intensitas serangan hama PBK di Provinsi Jawa Tengah .....	18
12. Lokasi dan sosialisasi pengendalian PBK dengan pesnab di Provinsi D.I Yogyakarta .....	19
13. Intensitas serangan hama PBK di Provinsi D.I Yogyakarta .....	19
14. Lokasi pengendalian hama PBK di Provinsi Bali .....	20
15. Intensitas serangan PBK di Provinsi Bali .....	20
16. Intensitas serangan PBK di Provinsi NTB .....	21
17. Intensitas serangan hama PBK di Provinsi Kalimantan Utara .....	22
18. Intensitas serangan hama PBK di Provinsi Sulawesi Selatan .....	23
19. Intensitas serangan hama PBK di Provinsi Sulawesi Barat .....	24
20. Intensitas serangan hama PBK di Provinsi Sulawesi Tengah .....	25
21. Intensitas serangan hama PBK di Provinsi Gorontalo .....	26
22. Intensitas serangan hama PBK di Provinsi Sulawesi Utara .....	27
23. Intensitas serangan hama PBK di Provinsi Sulawesi Tenggara .....	28
24. Intensitas serangan hama PBK di Provinsi Papua Barat .....	29
25. Intensitas serangan hama PBK di Provinsi Papua .....	30
26. Peta Lokasi Pengendalian <i>C. cramerella</i> .....	33
27. Grafik intensitas serangan PBK sebelum dan sesudah aplikasi pesnab .....	34
28. Grafik perkembangan serangan PBK setelah aplikasi pesnab .....	35

29. Gejala serangan PBK di Lokasi Kelompok Tani Berdikari, Provinsi Gorontalo.....	35
30. Gejala serangan PBK di Lokasi KT. Boako Provinsi Papua Barat.....	36
31. Kunjungan ke kelompok tani di Provinsi Sulawesi Tenggara .....	36
32. Kunjungan ke kelompok tani di Provinsi Papua Barat .....	37
33. kunjungan ke kelompok tani di Provinsi Kalimantan Utara .....	37

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Intensitas Serangan Hama PBK Sebelum dan Setelah Aplikasi .....	43

## I. PENDAHULUAN

### 1. Latar Belakang

Kakao merupakan komoditas andalan perkebunan yang peranannya cukup penting bagi perekonomian nasional, khususnya sebagai penyedia lapangan kerja, sumber pendapatan dan devisa negara. Perkebunan kakao di Indonesia mengalami perkembangan pesat dalam kurun waktu 20 tahun terakhir dan pada tahun 2020 areal perkebunan kakao Indonesia tercatat seluas 1,51 juta ha. Perkebunan kakao tersebut sebagian besar (99,00%) dikelola oleh Perkebunan Rakyat (PR) dan selebihnya 1,00% Perkebunan Besar (PB) serta produksi kakao Indonesia juga didominasi oleh PR dengan kontribusi produksi PR sebesar 99,4% sementara PB sebesar 0,6% (Ditjenbun, 2021). Menurut Wood (1975) kakao dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu *Criollo* atau yang biasa disebut kakao mulia, *Forastero*, dan *Trinitario* (campuran dari *Criollo* dan *Forastero*). Kakao sebagai komoditas ekspor yang harus mampu bersaing. Oleh karena itu, penerapan Teknik budidaya yang efektif dan efisien diharapkan sebagai salah satu yang dapat digunakan untuk menekan harga pokok. Kesalahan penerapan teknik budidaya sejak awal akan berakibat pada kondisi pertanaman yang kurang baik, hal ini berarti suatu usaha yang tidak efisien.

Masalah yang dihadapi dalam pengembangan kakao di Indonesia, adalah rendahnya produktivitas kakao. Salah satu penyebab turunnya produksi dan produktivitas kakao nasional disebabkan serangan hama penggerek buah kakao (PBK) *Conopomorpha cramerella*. Persentase kehilangan hasil yang diakibatkan PBK dapat mencapai 20 % (Ditlinbun, 2017). Serangan *C. cramerella* hampir ditemukan di seluruh wilayah sentral komoditas kakao di Indonesia. Berdasarkan data tahun 2020 triwulan 1, luas serangan *C. cramerella* di Provinsi Aceh 11,06 ribu ha, Sumatera Barat 2,19 ribu ha, Lampung 2,19 ribu ha, Banten 136 ha, Jawa Tengah 530 ha, D.I Yogyakarta 57,98 ha, Bali 792,89 ha, Nusa Tenggara Barat 1,89 ribu ha, Sulawesi Barat (belum melaporkan), Sulawesi Selatan 23,5 ribu ha, Sulawesi Tenggara 2, 4 ribu ha, Sulawesi Tengah 49,96 ribu ha, Sulawesi Utara 1,2 ribu ha, Gorontalo 1,99 ribu ha, Papua Barat 3,86 ribu ha dan Papua 444 ha (Ditlinbun, 2021).

Hama penggerek buah kakao (PBK) merupakan hama utama pada kakao, dengan penyebarannya meliputi beberapa daerah sentra produksi kakao di Indonesia. Petani sulit mengidentifikasi apakah buah kakaonya terserang hama PBK atau tidak. Apabila buah kakao dibelah, isinya sudah tidak beraturan akibat gerakan larva dari dalam buah. Hama PBK, sangat merugikan, serangannya dapat merusak hampir semua hasil. Penggerek buah kakao dapat menyerang buah kecil (3 cm), tetapi umumnya lebih menyukai yaing berukuran sekitar 8 cm. Ulatnya merusak dengan cara menggerek buah, memakan kulit buah, daging buah dan saluran ke biji. Buah yang terserang akan lebih awal menjadi beMama kuning, dan jika digoyak tidak berbunyi. Biasanya lebih berat daripada yang sehat. Bijinya saling melekat, berwarna kehitaman serta ukurannya lebih kecil (Simanjuntak, 2002).

Ada beberapa informasi dari petani, di Provinsi Gorontalo dan Kalimantan Utara telah melakukan aplikasi insektisida kimia untuk mengendalikan hama PBK. Pengendalian dengan pestisida kimia jika tidak dilakukan dengan tepat akan menimbulkan resisten. Berbagai upaya telah dilakukan untuk mencegah dan mengendalikan hama PBK seperti penggunaan pestisida sintetik namun penggunaan bahan kimia justru menyebabkan berbagai dampak buruk, baik terhadap produk pertanian maupun lingkungan seperti resistensi, resurgensi, terbunuhnya musuh alami dan pencemaran lingkungan. Residu pestisida pada tanaman kakao dan biji olahannya akan menyebabkan keracunan pada manusia dan hewan (Nuriadi dan Gusnawati, 2013). Penggunaan bahan tanam yang berasal dari klon-klon tahan akan menjadi salah satu cara pengendalian yang efektif. Pemilihan bahan tanam yang unggul akan menghasilkan buah yang tahan terhadap serangan PBK. Penggunaan klon-klon kakao resisten merupakan cara pengendalian yang terbaik. Variasi genetik klon kakao yang ada di lapangan sangat beragam, yang dapat dilihat dari penampakan morfologi buah kakao. Penampakan morfologi buah kakao yang tahan dan rentan PBK memiliki beberapa perbedaan.

Masa lalu, sekarang dan masa yang akan datang OPT akan menjadi kendala dalam budidaya tanaman perkebunan. Perlindungan tanaman perkebunan akan selalu menjadi faktor penting dalam kegiatan usaha budidaya tanaman

perkebunan. Pengendalian OPT dengan pestisida masih menjadi primadona dalam kegiatan perlindungan tanaman oleh petani. Pestisida kimiawi atau sintetis di lingkungan masyarakat pekebun kakao masih sering dipakai. Dampak penggunaan pestisida sintetis yang secara masif selain akan menimbulkan resistensi dan resurgensi OPT, juga berdampak pada keamanan pangan. Sesuai dengan peraturan pemerintah, kebijakan untuk menerapkan sistem Pengendalian Hama Terpadu (PHT) menekankan pendekatan ekologi dengan memprioritaskan pengendalian yang aman terhadap lingkungan. Pemanfaatan bahan alami seperti dari tumbuhan mempunyai peluang untuk dikembangkan dan dimasyarakatkan kepada petani. Alasan penggunaan bahan dari tumbuhan adalah karena tidak mencemari lingkungan dan dapat dipadukan dengan konsep PHT.

Penggunaan pestisida nabati oleh petani di perkebunan kakao hasil bantuan dari Direktorat Perlindungan Perkebunan menjadi angin segar bagi komoditas perkebunan yang diproduksi secara organik. Kehadiran bantuan pestisida nabati disambut gembira oleh petani yang sangat memperhatikan kesehatan dan kelestarian lingkungan serta tidak meninggalkan residu pada produk yang dihasilkan. Pemanfaatan bahan dari tumbuhan sebagai pestisida nabati pada masa sekarang sudah berkembang. Pengembangan dan produksi pestisida nabati dikemas dan diproduksi secara modern. Salah satunya dengan metode ekstraksi dan penyulingan. Kedua metode tersebut lebih modern dan menghasilkan metabolit sekunder atau kandungan bahan kimia dari tumbuhan yang akan dijadikan bahan pestisida nabati secara optimal.

Kurun waktu 2 tahun yaitu tahun 2021 dan 2022, Direktorat Perlindungan Perkebunan telah melakukan kegiatan pengendalian OPT perkebunan dengan pestisida nabati, salah satunya adalah pengendalian hama penggerek buah kakao (*C. cramerella*). Pestisida nabati yang aplikasi untuk pengendalian hama PBK yaitu PESTOR 20,02 EC. Insektisida nabati terbuat dari bahan alami (metabolit tanaman) daun cengkeh dan biji nimba dengan kandungan bahan aktif *eugenol* 20 g/l dan *azadirachtin* 0,02 g/l. Bahan aktif ini bersifat kontak untuk *C. cramerella*. Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan evaluasi pemanfaatan

pestisida nabati PESTOR 20,02 EC yang sudah aplikasikan petani dalam mengendalikan hama penggerek buah kakao.

## **2. Tujuan**

Kegiatan ini bertujuan untuk mengevaluasi pestisida nabati PESTOR 20,02 EC dalam mengendalikan serangan hama penggerek buah kakao (*C. cramerella*) yang telah di aplikasi.

## **3. Manfaat**

Manfaat dari kegiatan ini sebagai langkah awal untuk mengetahui manfaat penggunaan pestisida nabati yang diproduksi secara modern dalam rangka program pengendalian serangan hama penggerek buah kakao (*C. cramerella*).

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 1. Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)

Dalam budidaya tanaman kakao, menerapkan gap (*good agricultural practices*) atau praktek perkebunan yang baik merupakan hal penting yang harus dilakukan sehingga upaya peningkatan produksi, peningkatan mutu atau kualitas, serta meningkatkan kualitas hidup petani dapat dicapai. praktek gap yang terkait dengan pemupukan, pemangkasan, panen teratur, sanitasi, penyemprotan dan pembuatan kalender kakao (Prajab, 2019). Kakao merupakan komoditas perkebunan yang bernilai ekonomi tinggi. Tanaman yang merupakan bahan baku cokelat ini dapat berbuah sepanjang tahun. Tanaman ini termasuk golongan tumbuhan tropis yang cocok dengan kultur tanah dan iklim di Indonesia. Kakao adalah jenis tanaman perkebunan yang sangat populer dengan olahan buahnya. Pohon kakao di alam bebas dapat mencapai ketinggian hingga belasan meter. Namun untuk pohon kakao budidaya ketinggiannya hanya dibuat mencapai 3-4 meter saja karena untuk memaksimalkan produksi buahnya. Tanaman kakao tumbuh baik pada dataran rendah dengan ketinggian maksimum 1200 mdpl. Tanaman kakao membutuhkan curah hujan berkisar 1100-3000 mm/tahun. Suhu ideal tanaman kakao yaitu 30-32 derajat celcius. pH terbaik untuk tanaman kakao berkisar antara 6-7,5. Budidaya kakao sangat mengharapkan tanah yang kaya akan nutrisi di dalamnya. Pengolahan lahan dilakukan dengan membersihkan lahan dari gulma dan kotoran yang mengganggu. Gunakan tanaman penutup tanah seperti jenis tanaman polong-polongan. Pengolahan tanah budidaya kakao dapat dilakukan dengan cara mekanis. Tanaman pelindung dalam budidaya kakao sangatlah penting kegunaannya. Kegunaan utama dari pohon pelindung yaitu melindungi tanaman kakao dari paparan sinar matahari langsung. pohon pelindung juga berguna sebagai peredam suhu maksimum pada musim kemarau yang dapat merusak tanaman kakao. Kegunaan lainnya adalah sebagai penahan angin sebab daun muda pada tanaman kakao sangat mudah rontok apabila angin yang kencang. Pohon pelindung pada tanaman kakao sebaiknya ditanam 1 tahun sebelum tanaman kakao ditanam. Kriteria penanang leguminosae, perakaran dalam, tajuk

tinggi. Bukan inang hama /penyakit kakao, daun yang bisa meneruskan cahaya difusi, tidak merontokkan daun saat musim kemarau, tahan dipangkas dan tidak alelopati terhadap kakao (Zakariyya, 2022).

## **2. Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella*)**

Hama PBK *C. cramerella* Snell. memiliki bioekologi khas yang sulit dideteksi dan dikendalikan. Kerusakan dan kerugian yang diakibatkan oleh serangan PBK sangat besar dan luas areal serangannya cenderung terus bertambah. Upaya pengendalian PBK harus dilakukan secara terpadu, meliputi: penanaman atau sambung samping dengan klon tahan PBK, pemupukan berimbang, pemangkasan secara periodik, panen sering, sanitasi kebun, penyarungan buah muda, memelihara semut hitam, penyemprotan dengan pestisida nabati, dan penggunaan jamur entomopatogen jika memungkinkan (Samsudin, 2020). Paket teknologi PHT untuk pengendalian PBK menurut Balittri dan Puslitkoka yaitu 1). Penanaman atau sambung samping dengan klon ICCRI 07 dan Sulawesi 03 yang terbukti tahan PBK untuk kegiatan peremajaan dan rehabilitasi kebun kakao rakyat di wilayah endemik PBK. 2). Melakukan pemupukan berimbang dengan memadukan pupuk kimia dan pupuk organik yang memanfaatkan serasah daun kakao, buah kakao terinfeksi hama dan penyakit, kulit kakao dan limbah perkebunan kakao lainnya. 3). Melakukan pemangkasan secara periodik. Hal ini dilakukan mengingat bahwa salah satu kelemahan imago PBK adalah tidak menyukai sinar matahari langsung sehingga bila dilakukan pemangkasan yang teratur akan dapat menekan populasi hama. Disamping itu, pemangkasan bentuk pohon kakao dengan membatasi tinggi tajuk tanaman maksimum 3-4 meter akan memudahkan saat pengendalian hama dan pemanenan. 4). Melakukan panen sering pada saat buah masak awal dengan rotasi 1 minggu. Kegiatan panen ini harus segera diikuti dengan pemecahan buah pada hari itu juga, kemudian kulit buah dikumpulkan dan dibenamkan ke dalam tanah serta ditimbun tanah setebal 20 cm. 5). Melakukan sanitasi kebun dengan cara membersihkan areal kebun dari daun-daun kering, tanaman tidak sehat, ranting kering, kulit buah maupun gulma yang berada di sekitar tanaman. Kondisi lingkungan yang bersih ini tidak sesuai dengan lingkungan untuk berkembangnya hama PBK. 6). Melakukan

penyarungan buah muda berukuran 5–8 cm dengan plastik. 7). Memelihara predator PBK berupa semut hitam (*Dolichoderus thoracicus*). Aplikasi teknologi pengendalian dengan menerapkan teknologi budidaya sehat seperti cara penyiapan lahan, tata tanam, pemeliharaan penaung, pemangkasan, pemupukan, sanitasi kebun dan pemanenan yang intensif dengan dilakukan sanitasi secara serentak oleh petani akan dapat menekan serangan PBK (Sutedja, 2015).

Pengendalian hama PBK sangat mahal dan sulit apabila larva telah menyerang buah, sebab sejuktelur menetas menjadi larva langsung masuk dan berkembang di dalam buah kakao (Wardojo, 1980; 1981; Depparaba, 2002). Selama ini petani kakao umumnya menggunakan insektisida kimia sintetik. Hasil penelitian Sulistyowati *et al.* (2007) menunjukkan penggunaan insektisida berbahan aktif ganda sipermetrin dan klorpirifos pada buah kakao dengan panjang < 9 cm mampu mematikan 56,3% - 71,5 % larva dan menekan kehilangan hasil sebesar 75,9% - 88,9% dibandingkan kontrol. Akan tetapi telah diketahui bahwa pengendalian dengan menggunakan pestisida kimia sintetik terbukti dapat menimbulkan berbagai dampak negatif, antara lain: meninggalkan residu pada hasil, pencemaran lingkungan, dan mengakibatkan ketidakseimbangan pada ekosistem di lahan perkebunan.

### **3. Pestisida Nabati**

Indonesia memiliki berbagai tumbuhan sebagai sumberdaya hayati bahan pengendali hama, baik berupa biji, daun, akar, dan batang. Pestisida hayati (pestisida nabati dan pestisida mikroba) merupakan salah satu komponen dalam konsep PHT yang ramah lingkungan. Menurut Schumann dan D'Arcy (2012 dalam Sumartini 2016), pestisida hayati (biopestisida) adalah senyawa organik dan mikroba antagonis yang menghambat atau membunuh hama dan penyakit tanaman. Biopestisida memiliki senyawa organik yang mudah terdegradasi di alam. Namun di Indonesia jarang dijumpai tanaman yang berkhasiat menghambat atau mematikan hama dan penyakit tanaman. Penggunaan biopestisida kurang disukai petani karena efektivitasnya relatif tidak secepat

pestisida kimia. Biopestisida cocok untuk pencegahan sebelum terjadi serangan hama dan penyakit (preventif) pada tanaman (Sumartini 2016).

Senyawa insektisida dapat menghambat atau mematikan hama dengan 1) merusak perkembangan telur, larva, dan pupa dari serangga hama; 2) mengganggu komunikasi serangga hama; 3) menyebabkan serangga hama menolak makan; 4) menghambat reproduksi serangga hama betina; 5) mengurangi nafsu makan serangga hama; 6) memblokir kemampuan makan serangga hama; dan 7) mengusir serangga hama (Sumartini 2016). Menurut Suryaningsih dan Hadisoeganda (2004), kriteria tumbuhan sumber bahan pestisida nabati yang baik meliputi toksisitas terhadap OPT bukan sasaran nol atau rendah, biotoksin lebih dari satu cara kerja, diekstrak dari tumbuhan yang mudah diperbanyak, tahan terhadap kondisi suboptimal, dan tidak menjadi inang alternatif OPT, tumbuhan sumber tidak berkompetisi dengan tanaman budidaya, tumbuhan sumber berfugsi multiguna, biotoksin efektif pada konsentrasi kurang dari 10 ppm (3-5% bobot kering bahan), sebagai pelarut digunakan air, bahan baku dapat digunakan baik kondisi segar atau kering, teknologi pestisida nabati bersifat sederhana dan mudah dipahami, dan murah, bahan baku mudah diperoleh, dan tersedia secara berkesinambungan.

Mekanisme pestisida nabati pada serangga hama dapat melalui mekanisme racun kontak oleh senyawa bioaktif acetogenin. Mekanisme *acetogenin* sebagai insektisida adalah dengan menghambat NADH ubikuinon reduktase (complex I) rantai pernapasan, dan secara langsung mempengaruhi transpor elektron di mitokondria yang menyebabkan penurunan kadar ATP sehingga sel mengalami apoptosis (Tanaka *et al.* 2014).

Pestisida nabati mempunyai potensi besar sebagai pengendali OPT yang ramah lingkungan. Sebagai pengendali hama dan penyakit tanaman, pestisida nabati mampu bersifat mencegah, mengusir, *repellent*, memerangkap, menghambat pertumbuhan, *sporulasi* dan rigumentasi, menurunkan bobot badan dan aktivitas hormonal, mengganggu komunikasi, pergantian kulit, menimbulkan tekanan sampai kematian (Baharuddin 2015). Namun di sisi lain penggunaan pestisida nabati masih banyak kendala dalam implementasinya di masyarakat. Kendala yang dihadapi antara lain (1) pestisida nabati lebih mudah teruarai di

alam sehingga aplikasinya harus berulang-ulang, (2) Pestisida nabati sangat sensitif oleh pengaruh parameter lingkungan seperti sinar matahari, suhu, dll., (3) Penggunaan bahan pestisida nabati memerlukan jumlah banyak sehingga ketersediaannya terbatas, dan (4) Kemampuan pestisida nabati dalam mengendalikan OPT tidak secara langsung mematikan atau dengan kata lain daya bunuh rendah sehingga animo masyarakat kurang.

Cengkeh mengandung bahan aktif *eugenol* dan komponen non fenolat lainnya. Cengkeh memiliki spektrum penggunaan yang sangat luas karena sangat efektif digunakan baik sebagai bakterisida, fungisida, insektisida, nematisida maupun moluskisida (Mustikarini, 2007). Wiratno (2009) mengemukakan bahwa eugenol cengkeh dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pestisida nabati, mengingat beberapa hasil penelitian menunjukkan senyawa eugenol efektif mengendalikan nematoda, jamur patogen, bakteri dan serangga hama. Sebagai insektisida efektif mengendalikan hama gudang seperti *Sitophilus zeamais*, *Tribolium castanem* dan hama penting di pertanaman seperti *Aphis gossypii*, *Aphis craccivora*, *Ferissia virgata* dan *Valanga nigricornis*, serta dapat membasmi kecoa di rumah.

Senyawa aktif terbesar yang bersifat insektisida dalam biji nimba (*Azadirachta indica*) yaitu *azadirachtin*. *Azadirachtin* merupakan golongan senyawa terpenoid yang umumnya bersifat non polar sehingga proses ekstraksinya dapat menggunakan pelarut non polar (Qodri, 2019). *Azadirachtin* dapat menimbulkan berbagai pengaruh pada serangga, seperti hambatan aktivitas makan, ketahanan hidup, gangguan perkembangan dan lain sebagainya (Sari dan Suharsono, 2014). Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatika telah mengeluarkan beberapa produk formula pestisida nabati dengan bahan aktif dari tanaman atsiri dan tanaman obat lain yang diketahui efektif terhadap beberapa OPT (Tabel 1). Percobaan menggunakan insektisida nabati *azadirachtin* 4,5 % dapat menurunkan tingkat kerusakan PBK sebesar 56,6-60,9 %.

Tabel 1. Jenis insektisida produk Balitro yang diuji dan bahan aktif yang dikandungnya

No.	Insektisida Nabati	Tanaman	Bahan aktif Utama
1	Bio Protektor-1	Cengkeh, serai wangi, temulawak	<i>Eugenol, Sitronelal, geraniol dan xanthorizol</i>
2	Bio Protektor-2	Cengkeh, jarak pagar	<i>Eugenol, Phorbol ester</i>
3	CEES 50 EC	Cengkeh, seraiwangi	<i>Eugenol dan sitronelal</i>
4	CEKAM 20 EC	Cengkeh, kayu manis	<i>Eugenol dan sinemaldehida</i>
5	ASIMBO 50 EC	Serai wangi	<i>Sitronelal dan Asam salisilat</i>
6	Organeem	Mimba	<i>Azadirachtin</i>

### III.METODE

#### 1. Waktu dan Lokasi

Kegiatan evaluasi pestisida nabati dalam mengendalikan hama penggerek buah kakao pada tanaman kakao dilaksanakan 2 bulan, mulai dari bulan November sampai dengan bulan Desember 2022. Lokasi evaluasi di Provinsi yang menerima bantuan pestisida nabati dengan sasaran hama penggerek buah kakao (*C. cramerella*).

#### 2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah kamera dan ATK. Bahan yang digunakan adalah pestisida nabati dan data hasil pengamatan.

#### 3. Metode

Metode pelaksanaan yang dilakukan dengan pengumpulan data primer dilakukan pada saat kunjungan lapangan melalui wawancara langsung terhadap petani, pelaksana kegiatan dan data hasil pengamatan intensitas serangan PBK yang dilakukan oleh petani. Analisa data dengan menggunakan statistik sederhana dan interpretasi kualitatif terhadap jawaban yang dikemukakan oleh petani dalam pengendalian hama PBK dengan pestisida nabati.

Pengamatan intensitas serangan PBK dilakukan sebelum dan sesudah aplikasi PESTOR 20,02 EC. Data hasil pengamatan selanjutnya digunakan untuk menghitung efikasi insektisida yang diuji. Efikasi insektisida yang diuji dihitung dengan rumus Abbott (Ditjen PSP, 2004):

$$EI = ((Ca-Ta) \times Ca^{-1}) \times 100 \%$$

EI = efikasi insektisida yang diuji (%)

Ca = intensitas serangan sebelum aplikasi insektisida

Ta = intensitas serangan setelah aplikasi insektisida

Perhitungan efikasi ini dilakukan untuk mengetahui evaluasi penggunaan PESTOR 20,02 EC. Kriteria efikasi PESTOR 20,02 EC mampu mencapai lebih dari 50 %, maka sangat efektif.

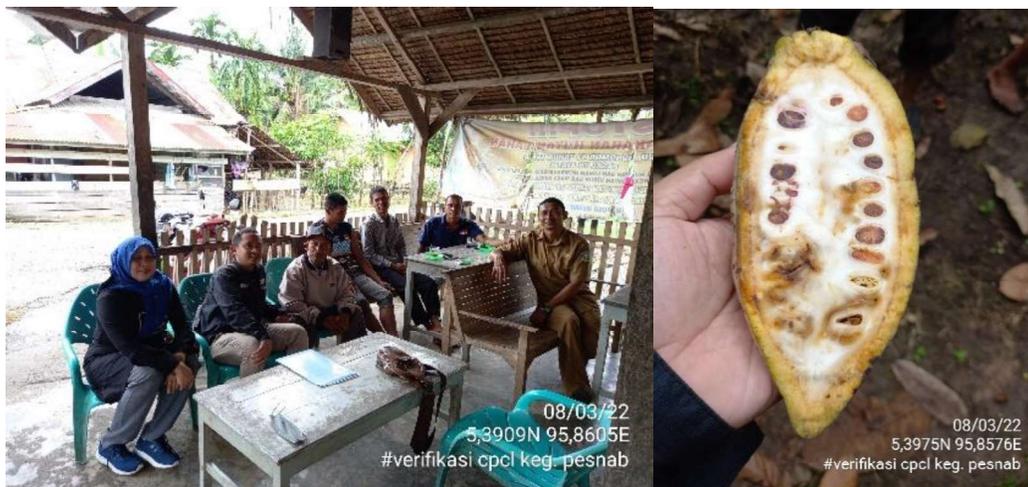
## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Hasil

#### a. Provinsi Aceh

Tabel 2. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Aceh

1.	Lokasi (Kabupaten)	:	Aceh Besar, Pidie, dan Pidie Jaya
2.	Komoditas	:	Kakao
3.	Jenis OPT Sasaran	:	Hama Penggerek Buah Kakao/PBK ( <i>Conopomorpha cramerella</i> )
4.	Nama Produk	:	Pestor 20.02 EC (Insektisida Nabati)
5.	Jumlah kelompok tani	:	4 KT
6.	Luas pengendalian	:	75 ha



Gambar 1. Sosialisasi dan gejala serangan PBK di Provinsi Aceh

Intensitas Serangan OPT Sebelum dan Setelah Aplikasi Pestisida yang diaplikasikan petani ke kebun kakao sebanyak empat kali rentang 5 hari dengan dosis 20 liter per hektar. Berdasarkan hasil pengamatan, rerata Intensitas serangan hama Penggerek Buah Kakao di empat kelompok tani kakao seluas 75 ha Provinsi Aceh menurun sebesar 71.51 %, data pengamatan terlampir.



Gambar 2. Lokasi pengendalian PBK di Provinsi Aceh



Gambar 3. Intensitas serangan hama PBK di Provinsi Aceh

## b. Provinsi Sumatera Barat

Tabel 3. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Sumatera Barat

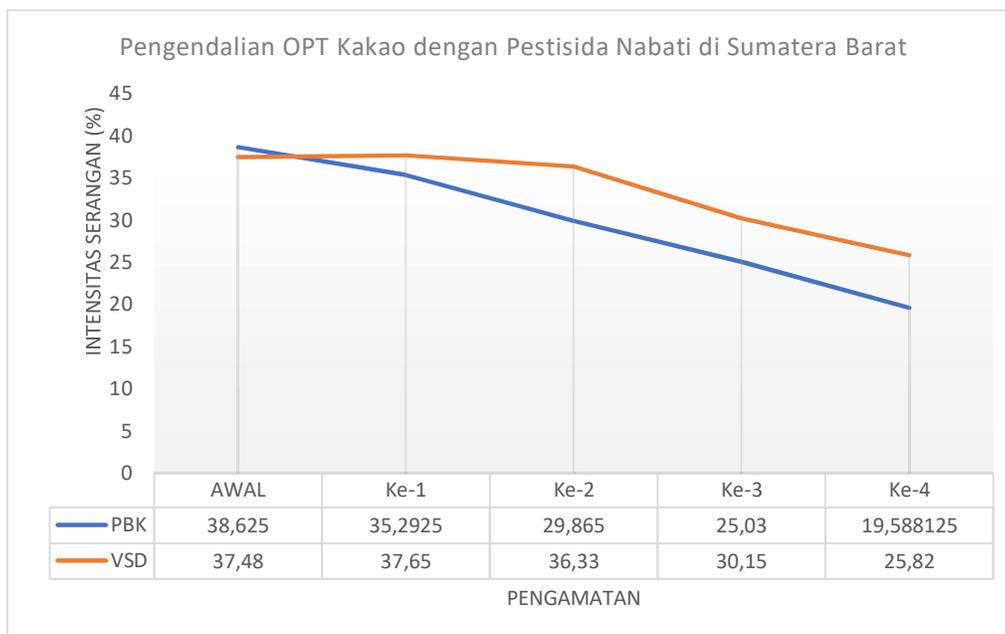
1.	Lokasi (Kabupaten)	:	Pasaman, Agam, Solok, dan Padang Pariaman
2.	Komoditas	:	Kakao
3.	Jenis OPT Sasaran	:	Hama Penggerek Buah Kakao/PBK ( <i>Conopomorpha cramerella</i> )
4.	Nama Produk	:	Pestor 20.02 EC (Insektisida Nabati)
5.	Jumlah kelompok tani	:	8 KT

6.	Luas pengendalian	:	100 ha
----	-------------------	---	--------



Gambar 4. Lokasi pengendalian PBK dan gejala serangan PBK di Provinsi Sumatera Barat

Intensitas Serangan OPT Sebelum dan Setelah Aplikasi Pestisida Nabati yang diaplikasikan petani ke kebun kakao sebanyak empat kali rentang 5 hari dengan dosis 20 l/ha.



Gambar 5. Intensitas serangan hama PBK di Provinsi Sumatera Barat

Berdasarkan hasil pengamatan, rerata Intensitas serangan hama Penggerek Buah Kakao di 8 kelompok tani kakao seluas 100 ha Provinsi Sumatera Barat menurun sebesar 49.28 %. Data Pengamatan Terlampir.

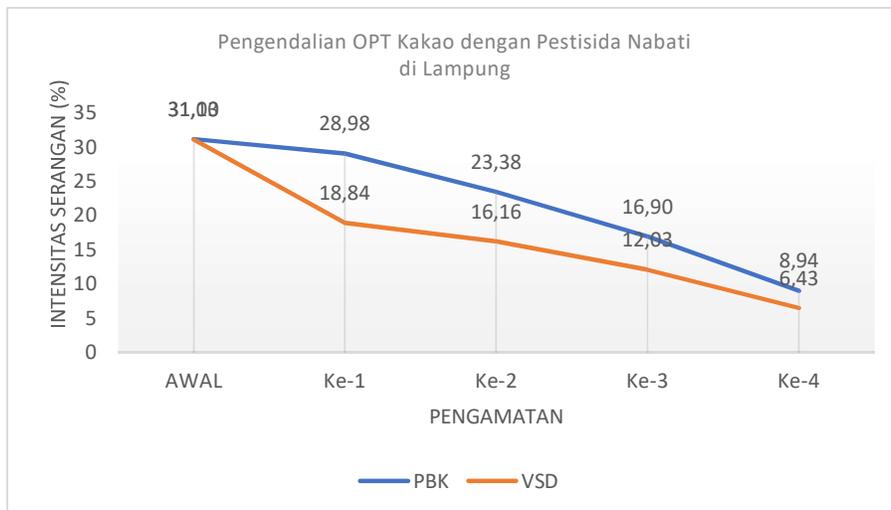
### c. Provinsi Lampung

Tabel 4. Informasi pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Lampung

1.	Lokasi (Kabupaten)	:	Lampung Barat, Tanggamus, Pesisir Barat, Way Kanan, Pesawaran, Lampung Selatan, Lampung Utara, Tulang Bawang Barat, Mesuji, Lampung Selatan, Pringsewu, Lampung Timur, dan Lampung Tengah.
2.	Komoditas	:	Kakao
3.	Jenis OPT Sasaran	:	Hama Penggerek Buah Kakao/PBK ( <i>Conopomorpha cramerella</i> )
4.	Nama Produk	:	Pestor 20.02 EC (Insektisida Nabati)
5.	Jumlah kelompok tani	:	8 KT
6.	Luas pengendalian	:	100 ha



Gambar 6. Sosialisasi dan Lokasi pengendalian PBK di Provinsi Lampung



Gambar 7. Intensitas serangan hama PBK di Provinsi Lampung

Berdasarkan hasil pengamatan, rerata Intensitas serangan hama Penggerek Buah Kakao di 8 kelompok tani seluas 100 ha Provinsi Lampung menurun sebesar 71.25%. Data Pengamatan Terlampir.

#### d. Provinsi Banten

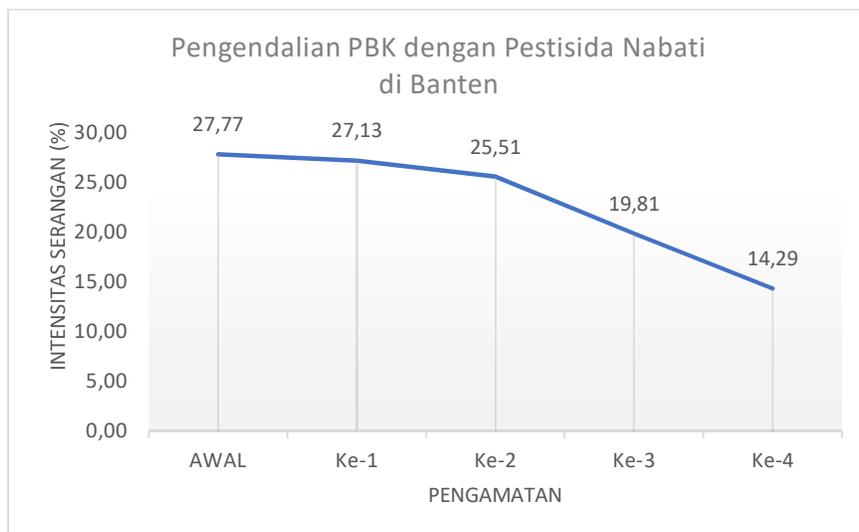
Tabel 5. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Banten

1.	Lokasi (Kabupaten)	:	Lebak dan Pandeglang
2.	Komoditas	:	Kakao
3.	Jenis OPT Sasaran	:	Hama Penggerek Buah Kakao/PBK ( <i>Conopomorpha cramerella</i> )
4.	Nama Produk	:	Pestor 20.02 EC (Insektisida Nabati)
5.	Jumlah kelompok tani	:	6 KT.
6.	Luas pengendalian	:	100 ha

Pestisida Nabati diaplikasikan petani ke kebun kakao sebanyak empat kali rentang 5 hari dengan dosis 20 l/ha. Hasil pengamatan menunjukkan rerata Intensitas serangan hama Penggerek Buah Kakao di 6 kelompok tani kakao seluas 100 ha Provinsi Banten menurun sebesar 48.52%. Data Pengamatan Terlampir.



Gambar 8. Lokasi pengendalian hama PBK di Provinsi Banten



Gambar 9. Intensitas serangan hama PBK di Provinsi Banten

#### e. Provinsi Jawa Tengah

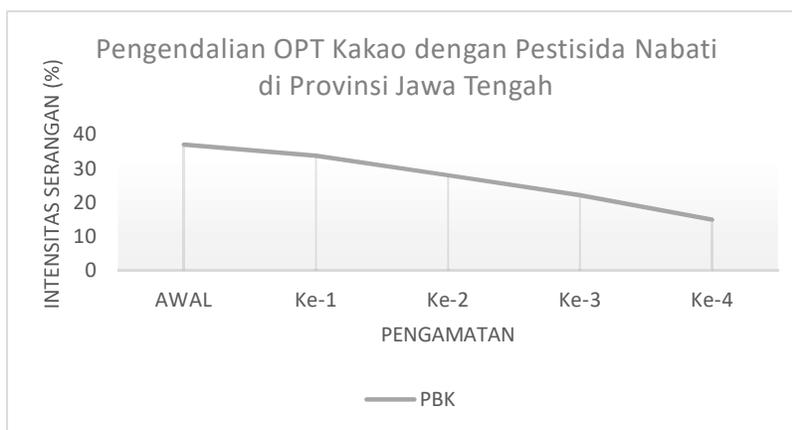
Tabel 6. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Jawa Tengah

1.	Lokasi (Kabupaten)	:	Semarang, Pati, Banjarnegara, Boyolali, Purworejo, Batang, dan Kendal
2.	Komoditas	:	Kakao
3.	Jenis OPT Sasaran	:	Hama Penggerek Buah Kakao/PBK ( <i>Conopomorpha cramerella</i> )
4.	Nama Produk d	:	Pestor 20.02 EC (Insektisida Nabati)
5.	Jumlah kelompok tani	:	8 KT
6.	Luas pengendalian	:	100 ha



Gambar 10. Sosialisasi kegiatan pesnab di Provinsi Jawa Tengah

Pestisida Nabati diaplikasikan petani ke kebun kakao sebanyak empat kali rentang 5 hari dengan dosis 20 l/ha. Dilakukan lima kali pengamatan yang didampingi oleh petugas kabupaten dengan rincian pengamatan awal (sebelum aplikasi) dan pengamatan ke-1 sampai dengan pengamatan ke-4. Berdasarkan hasil pengamatan, rerata Intensitas serangan hama Penggerek Buah Kakao di 8 kelompok tani kakao seluas 100 ha di Provinsi Jawa Tengah menurun sebesar 71.25% setelah dikendalikan dengan pestisida nabati. Data Pengamatan Terlampir.



Gambar 11. Intensitas serangan hama PBK di Provinsi Jawa Tengah

#### f. Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta

Tabel 7. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi D.I Yogyakarta

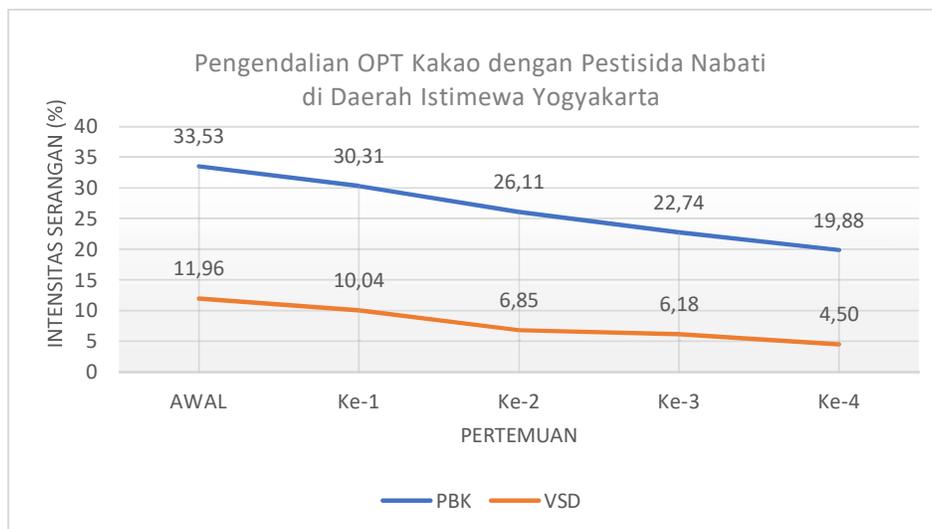
1.	Lokasi (Kabupaten)	:	Gunung Kidul dan Kulon Progo
2.	Komoditas	:	Kakao
3.	Jenis OPT Sasaran	:	Hama Penggerek Buah Kakao/PBK ( <i>Conopomorpha cramerella</i> )
4.	Nama Produk	:	Pestor 20.02 EC (Insektisida Nabati)
5.	Jumlah kelompok tani	:	9 KT
6.	Luas pengendalian	:	75 ha

Pestisida Nabati diaplikasikan petani ke kebun kakao sebanyak empat kali rentang 5 hari dengan dosis 20 l/ha. Dilakukan lima kali pengamatan yang didampingi oleh petugas kabupaten dengan rincian pengamatan awal (sebelum aplikasi) dan pengamatan ke-1 sampai dengan pengamatan ke-4. Hasil pengamatan menunjukkan rerata Intensitas serangan hama Penggerek Buah

Kakao di 9 kelompok tani kakao seluas 75 ha Provinsi D.I Yogyakarta menurun sebesar 40.71 %. Data Pengamatan Terlampir.



Gambar 12. Lokasi dan sosialisasi pengendalian PBK dengan pesnab di Provinsi D.I Yogyakarta



Gambar 13. Intensitas serangan hama PBK di Provinsi D.I Yogyakarta

### g. Provinsi Bali

Tabel 8. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Bali

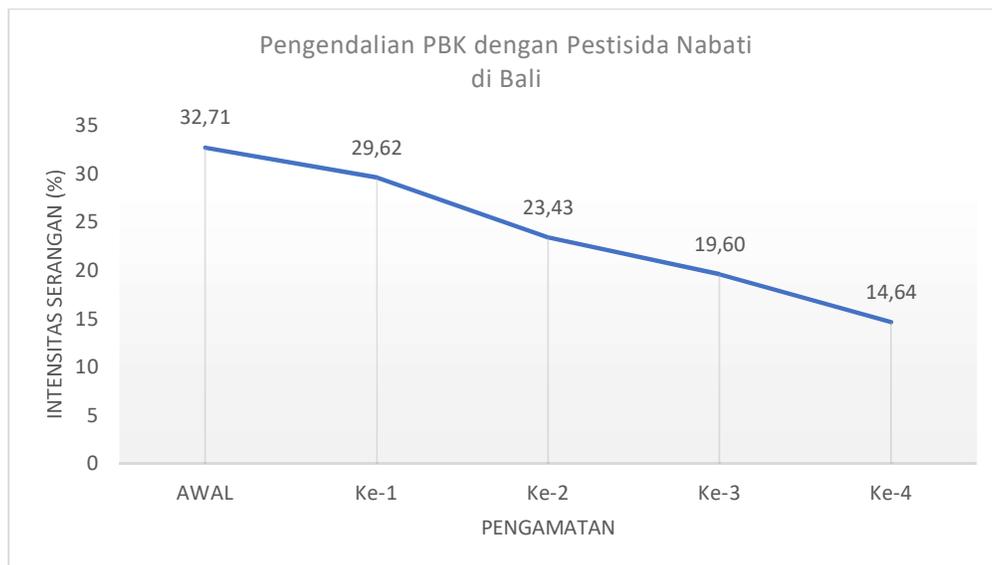
1.	Lokasi (Kabupaten)	:	Bali, Bangli, Buleleng, Tabanan, dan Jembrana
2.	Komoditas	:	Kakao
3.	Jenis OPT Sasaran	:	Hama Penggerek Buah Kakao/PBK ( <i>Conopomorpha cramerella</i> )
4.	Nama Produk	:	Pestor 20.02 EC (Insektisida Nabati)
5.	Jumlah kelompok tani	:	13 KT
6.	Luas pengendalian	:	100 ha

Pestisida Nabati diaplikasikan petani ke kebun kakao sebanyak empat kali rentang 5 hari dengan dosis 20 l/ha. Dilakukan lima kali pengamatan yang

didampingi oleh petugas kabupaten dengan rincian pengamatan awal (sebelum aplikasi) dan pengamatan ke-1 sampai dengan pengamatan ke-4.



Gambar 14. Lokasi pengendalian hama PBK di Provinsi Bali



Gambar 15. Intensitas serangan PBK di Provinsi Bali

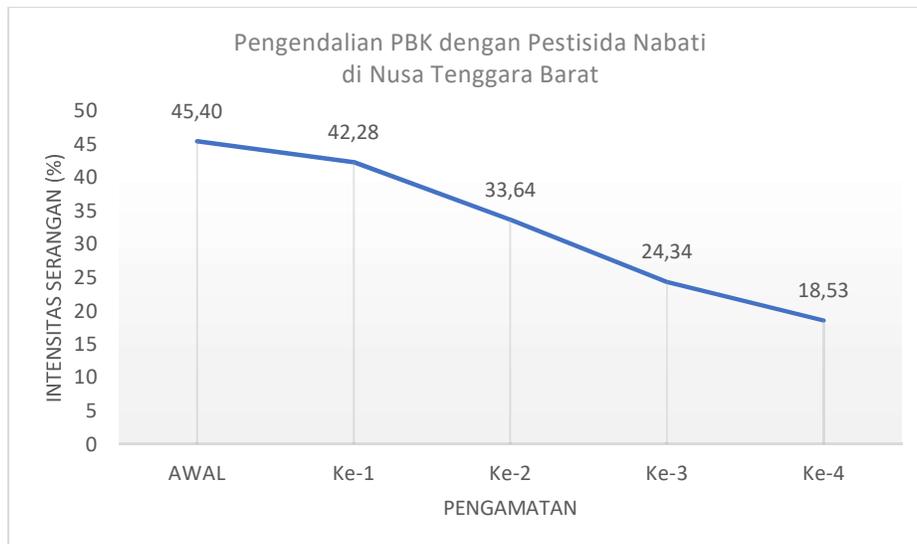
Berdasarkan hasil pengamatan, rerata Intensitas serangan hama Penggerek Buah Kakao di 13 kelompok tani kakao seluas 100 ha di Provinsi Bali menurun sebesar 55.26% setelah dikendalikan dengan pestisida nabati. Data Pengamatan Terlampir.

## h. Provinsi Nusa Tenggara Barat

Tabel 9. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Nusa Tenggara Barat

1.	Lokasi (Kabupaten)	:	Lombok Timur dan Lombok Utara
2.	Komoditas	:	Kakao
3.	Jenis OPT Sasaran	:	Hama Penggerek Buah Kakao/PBK ( <i>Conopomorpha cramerella</i> )
4.	Nama Produk	:	Pestor 20.02 EC (Insektisida Nabati)
5.	Jumlah kelompok tani	:	4 KT
6.	Luas pengendalian	:	100 ha

Pestisida Nabati diaplikasikan petani ke kebun kopi dan kakao sebanyak empat kali rentang 5 hari dengan dosis 20 l/ha untuk serangan hama PBKo dan PBK, dan dosis 9 l/ha untuk penyakit karat daun kopi. Dilakukan lima kali pengamatan yang didampingi oleh petugas kabupaten dengan rincian pengamatan awal (sebelum aplikasi) dan pengamatan ke-1 sampai dengan pengamatan ke-4.



Gambar 16. Intensitas serangan PBK di Provinsi NTB

Berdasarkan hasil pengamatan, rerata Intensitas serangan hama Penggerek Buah Kakao di 4 kelompok tani kakao seluas 100 ha di Provinsi Nusa Tenggara Barat menurun sebesar 59.18% setelah dikendalikan dengan pestisida nabati. Data Pengamatan Terlampir.

## i. Provinsi Kalimantan Utara

Tabel 10. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Kalimantan Barat

1.	Lokasi (Kabupaten)	:	Nunukan
2.	Komoditas	:	Kakao
3.	Jenis OPT Sasaran	:	Hama Penggerek Buah Kakao/PBK ( <i>Conopomorpha cramerella</i> )
4.	Nama Produk	:	Pestor 20.02 EC (Insektisida Nabati)
5.	Jumlah kelompok tani	:	7 KT
6.	Luas pengendalian	:	50 ha

Pestisida Nabati diaplikasikan petani ke kebun kakao sebanyak empat kali rentang 5 hari dengan dosis 20 l/ha. Dilakukan lima kali pengamatan yang didampingi oleh petugas kabupaten dengan rincian pengamatan awal (sebelum aplikasi) dan pengamatan ke-1 sampai dengan pengamatan ke-4.



Gambar 17. Intensitas serangan hama PBK di Provinsi Kalimantan Utara

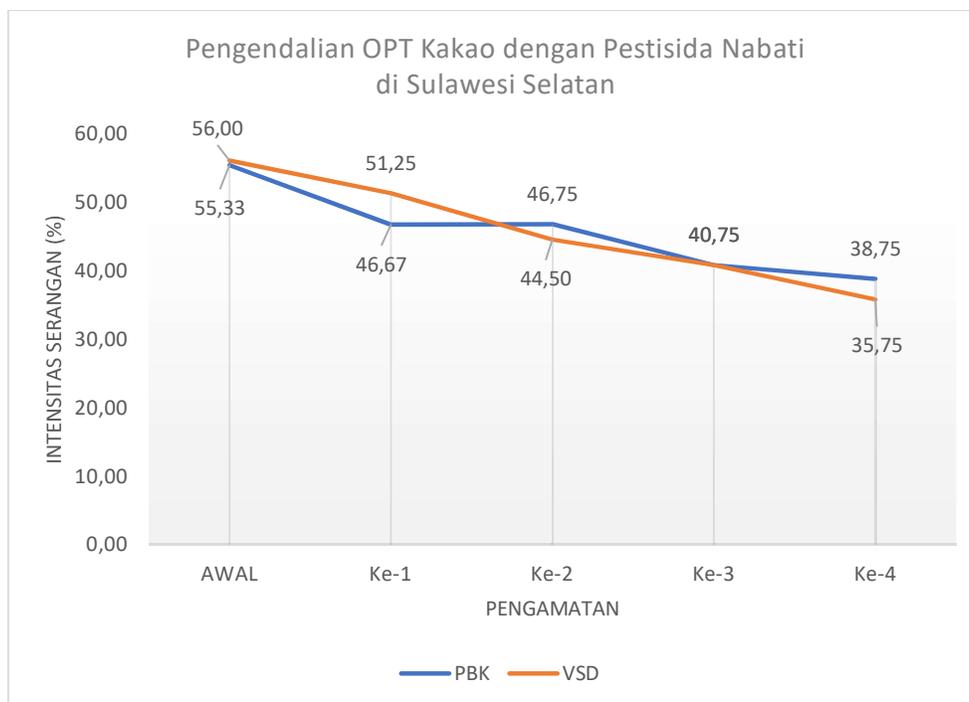
Hasil pengamatan menunjukkan rerata Intensitas serangan hama Penggerek Buah Kakao di 7 kelompok tani kakao seluas 100 ha Provinsi Kalimantan Utara menurun sebesar 74.82%. Data Pengamatan Terlampir.

## j. Provinsi Sulawesi Selatan

Tabel 11. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Sulawesi Selatan

1.	Lokasi (Kabupaten)	:	Pinrang dan Gowa
2.	Komoditas	:	Kopi dan Kakao
3.	Jenis OPT Sasaran	:	Hama Penggerek Buah Kakao/PBK ( <i>Conopomorpha cramerella</i> )
4.	Nama Produk	:	Pestor 20.02 EC (Insektisida Nabati)
5.	Jumlah kelompok tani	:	4 KT
6.	Luas pengendalian	:	100 ha

Pestisida Nabati diaplikasikan petani ke kebun kopi dan kakao sebanyak empat kali rentang 5 hari dengan dosis 20 l/ha. Dilakukan lima kali pengamatan yang didampingi oleh petugas kabupaten dengan rincian pengamatan awal (sebelum aplikasi) dan pengamatan ke-1 sampai dengan pengamatan ke-4.



Gambar 18. Intensitas serangan hama PBK di Provinsi Sulawesi Selatan

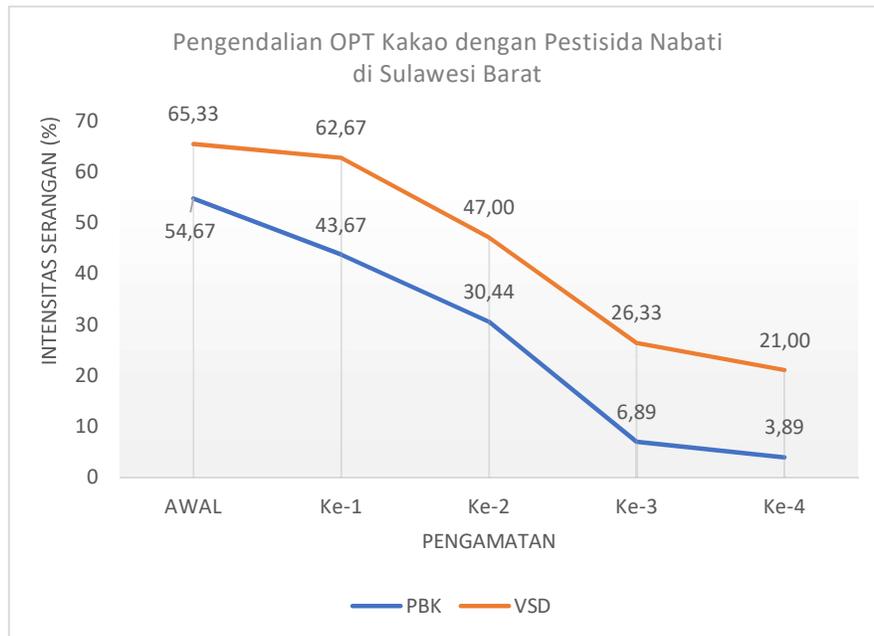
Berdasarkan hasil pengamatan, rerata Intensitas serangan hama Penggerek Buah Kakao di 4 kelompok tani seluas 100 ha di Provinsi Sulawesi Selatan menurun sebesar 29.97%. Data Pengamatan Terlampir.

### k. Provinsi Sulawesi Barat

Tabel 12. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Sulawesi Barat

1.	Lokasi (Kabupaten)	:	Polewali Mandar, Mamuju, dan Majene
2.	Komoditas	:	Kakao
3.	Jenis OPT Sasaran	:	Hama Penggerek Buah Kakao/PBK ( <i>Conopomorpha cramerella</i> )
4.	Nama Produk	:	Pestor 20.02 EC (Insektisida Nabati)
5.	Jumlah kelompok tani	:	9 KT
6.	Luas pengendalian	:	100 ha

Pestisida Nabati diaplikasikan petani ke kebun kakao sebanyak empat kali rentang 5 hari dengan dosis 20 l/ha. Dilakukan lima kali pengamatan yang didampingi oleh petugas kabupaten dengan rincian pengamatan awal (sebelum aplikasi) dan pengamatan ke-1 sampai dengan pengamatan ke-4.



Gambar 19. Intensitas serangan hama PBK di Provinsi Sulawesi Barat

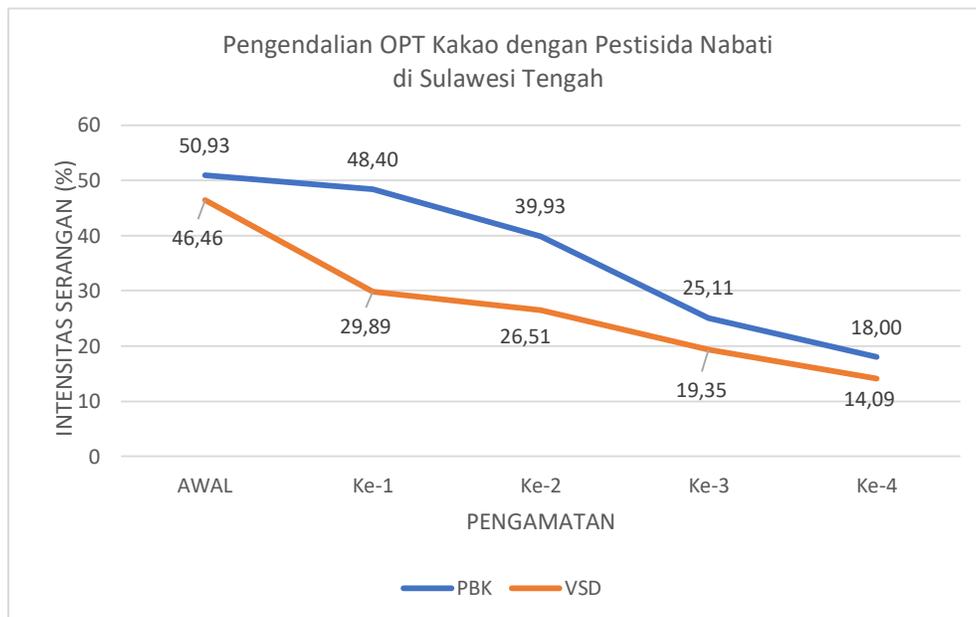
Berdasarkan hasil pengamatan, rerata Intensitas serangan hama Penggerek Buah Kakao di 9 kelompok tani kakao seluas 100 ha di Provinsi Sulawesi Barat menurun sebesar 92.89 %. Data Pengamatan Terlampir.

## I. Provinsi Sulawesi Tengah

Tabel 13. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Sulawesi Tengah

1.	Lokasi (Kabupaten)	:	Donggala, Parigi Moutong, dan Sigi
2.	Komoditas	:	Kakao
3.	Jenis OPT Sasaran	:	Hama Penggerek Buah Kakao/PBK ( <i>Conopomorpha cramerella</i> )
4.	Nama Produk	:	Pestor 20.02 EC (Insektisida Nabati)
5.	Jumlah kelompok tani (KT)	:	6 KT
6.	Luas pengendalian	:	150 ha

Pestisida Nabati diaplikasikan petani ke kebun kopi dan kakao sebanyak empat kali rentang 5 hari dengan dosis 20 l/ha. Dilakukan lima kali pengamatan yang didampingi oleh petugas kabupaten dengan rincian pengamatan awal (sebelum aplikasi) dan pengamatan ke-1 sampai dengan pengamatan ke-4.



Gambar 20. Intensitas serangan hama PBK di Provinsi Sulawesi Tengah

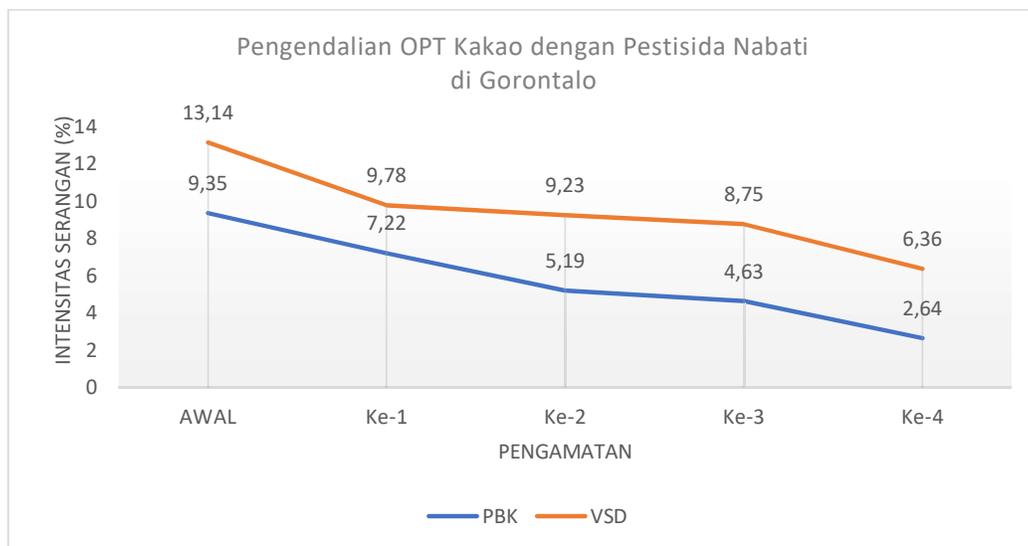
Berdasarkan hasil pengamatan, rerata Intensitas serangan hama Penggerek Buah Kakao di 6 kelompok tani seluas 150 ha di Provinsi Sulawesi Tengah menurun sebesar 64.66%. Data Pengamatan Terlampir.

### m. Provinsi Gorontalo

Tabel 14. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Gorontalo

1.	Lokasi (Kabupaten)	:	Boalemo dan Pohuwato
2.	Komoditas	:	Kakao
3.	Jenis OPT Sasaran	:	PohuwatoHama Penggerek Buah Kakao/PBK ( <i>Conopomorpha cramerella</i> )
4.	Nama Produk	:	Pestor 20.02 EC (Insektisida Nabati)
5.	Jumlah kelompok tani (KT)	:	13 KT
6.	Luas pengendalian	:	200 ha

Pestisida Nabati diaplikasikan petani ke kebun kakao sebanyak empat kali rentang 5 hari dengan dosis 20 l/ha. Dilakukan lima kali pengamatan yang didampingi oleh petugas kabupaten dengan rincian pengamatan awal (sebelum aplikasi) dan pengamatan ke-1 sampai dengan pengamatan ke-4.



Gambar 21. Intensitas serangan hama PBK di Provinsi Gorontalo

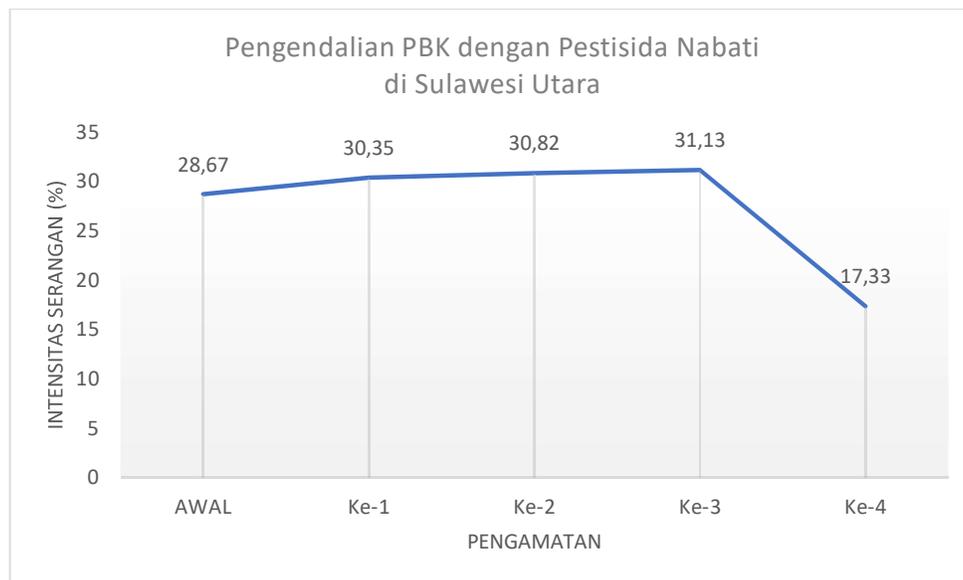
Berdasarkan hasil pengamatan, rerata Intensitas serangan hama Penggerek Buah Kakao di 13 kelompok tani kakao seluas 100 ha Provinsi Gorontalo menurun sebesar 71.74%. Data Pengamatan Terlampir.

## n. Provinsi Sulawesi Utara

Tabel 15. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Sulawesi Utara

1.	Lokasi (Kabupaten)	:	Bolaang Mongondow dan Bolaang Mongondow Timur
2.	Komoditas	:	Kakao
3.	Jenis OPT Sasaran	:	Hama Penggerek Buah Kakao/PBK ( <i>Conopomorpha cramerella</i> )
4.	Nama Produk d	:	Pestor 20.02 EC (Insektisida Nabati)
5.	Jumlah kelompok tani (KT)	:	6 KT
6.	Luas pengendalian	:	150 ha

Pestisida Nabati diaplikasikan petani ke kebun kopi dan kakao sebanyak empat kali rentang 5 hari dengan dosis 20 l/ha untuk serangan hama PBK pada tanaman kopi dan PBK pada tanaman kakao. Dilakukan lima kali pengamatan yang didampingi oleh petugas kabupaten dengan rincian pengamatan awal (sebelum aplikasi) dan pengamatan ke-1 sampai dengan pengamatan ke-4.



Gambar 22. Intensitas serangan hama PBK di Provinsi Sulawesi Utara

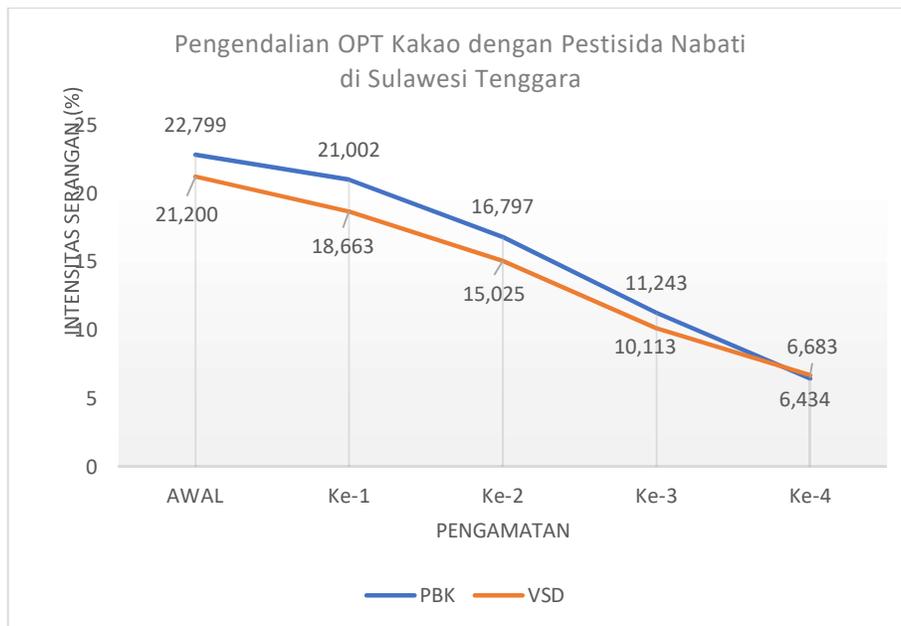
Berdasarkan hasil pengamatan, rerata Intensitas serangan hama Penggerek Buah Kakao di 6 kelompok tani seluas 150 ha di Provinsi Sulawesi Utara menurun sebesar 39.54%. Data Pengamatan Terlampir.

### o. Provinsi Sulawesi Tenggara

Tabel 16. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Sulawesi Tenggara

1.	Lokasi (Kabupaten)	:	Konawe Selatan, Buton Selatan, Konawe, Kolaka Utara, Kolaka Timur, Kolaka, dan Muna Barat
2.	Komoditas	:	Kakao
3.	Jenis OPT Sasaran	:	Hama Penggerek Buah Kakao/PBK ( <i>Conopomorpha cramerella</i> )
4.	Nama Produk dan	:	Pestor 20.02 EC (Insektisida Nabati)
5.	Jumlah kelompok tani (KT)	:	10 KT
6.	Luas pengendalian	:	241 ha

Pestisida Nabati diaplikasikan petani ke kebun kopi dan kakao sebanyak empat kali rentang 5 hari dengan dosis 20 l/ha. Dilakukan lima kali pengamatan yang didampingi oleh petugas kabupaten dengan rincian pengamatan awal (sebelum aplikasi) dan pengamatan ke-1 sampai dengan pengamatan ke-4.



Gambar 23. Intensitas serangan hama PBK di Provinsi Sulawesi Tenggara

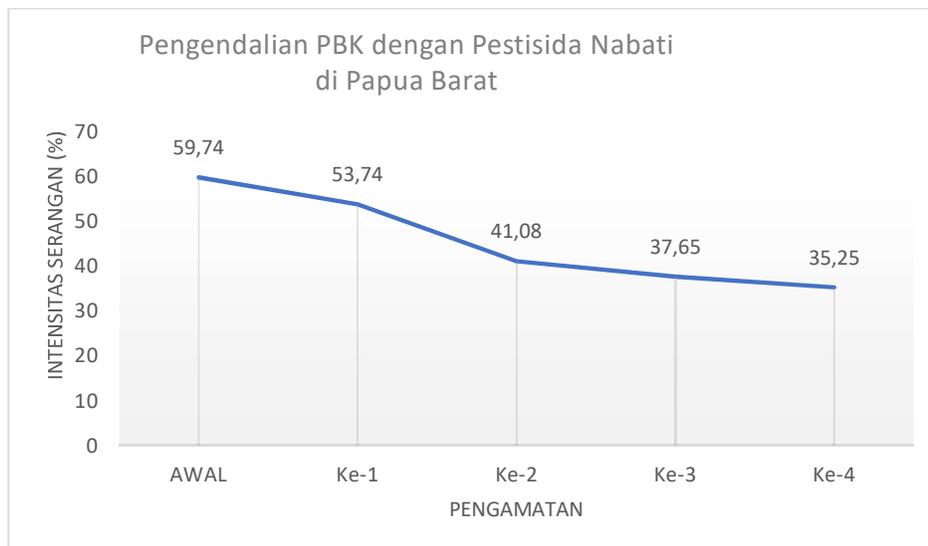
Berdasarkan hasil pengamatan, rerata Intensitas serangan hama Penggerek Buah Kakao di 10 kelompok tani seluas 241 ha di Provinsi Sulawesi Tenggara menurun sebesar 71.78%. Data Pengamatan Terlampir.

**p. Provinsi Papua Barat**

Tabel 17. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Papua Barat

1.	Lokasi (Kabupaten)	:	Manokwari Selatan
2.	Komoditas	:	Kakao
3.	Jenis OPT Sasaran	:	Hama Penggerek Buah Kakao/PBK ( <i>Conopomorpha cramerella</i> )
4.	Nama Produk	:	Pestor 20.02 EC (Insektisida Nabati)
5.	Jumlah kelompok tani (KT)	:	2 KT
6.	Luas pengendalian	:	150 ha

Pestisida Nabati diaplikasikan petani ke kebun kakao sebanyak empat kali rentang 5 hari dengan dosis 20 l/ha. Dilakukan lima kali pengamatan yang didampingi oleh petugas kabupaten dengan rincian pengamatan awal (sebelum aplikasi) dan pengamatan ke-1 sampai dengan pengamatan ke-4. Berdasarkan hasil pengamatan, rerata Intensitas serangan hama Penggerek Buah Kakao di 2 kelompok tani kakao seluas 150 ha di Provinsi Papua Barat menurun sebesar 940.99 %. Data Pengamatan Terlampir.



Gambar 24. Intensitas serangan hama PBK di Provinsi Papua Barat

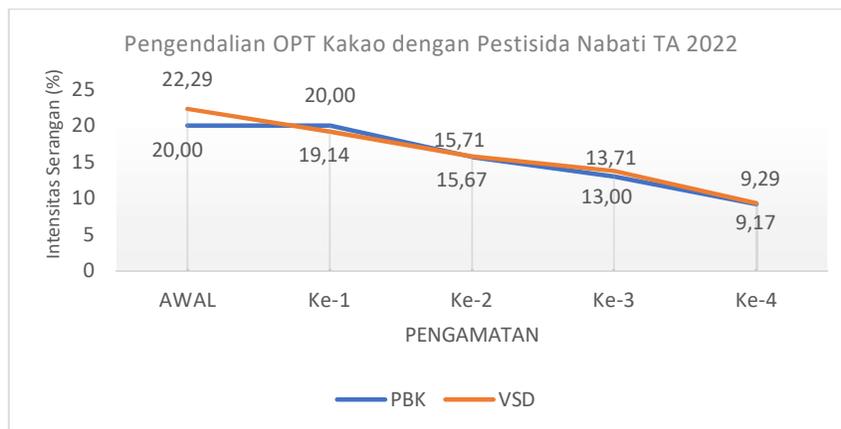
**q. Provinsi Papua**

Tabel 18. Informasi Pengendalian PBK dengan Pesnab di Provinsi Papua

1.	Lokasi (Kabupaten)	:	Keerom dan Jayapura
2.	Komoditas	:	Kakao
3.	Jenis OPT Sasaran	:	Hama Penggerek Buah Kakao/PBK ( <i>Conopomorpha cramerella</i> )

4.	Nama Produk	:	Pestor 20.02 EC (Insektisida Nabati)
5.	Jumlah kelompok tani (KT)	:	13 KT
6.	Luas pengendalian	:	190 ha

Pestisida Nabati diaplikasikan petani ke kebun kakao sebanyak empat kali rentang 5 hari dengan dosis 20 l/ha. Dilakukan lima kali pengamatan yang didampingi oleh petugas kabupaten dengan rincian pengamatan awal (sebelum aplikasi) dan pengamatan ke-1 sampai dengan pengamatan ke-4. Berdasarkan hasil pengamatan, rerata Intensitas serangan hama Penggerek Buah Kakao di 6 kelompok tani kakao di Provinsi Papua menurun sebesar 54,17 %. Data Pengamatan Terlampir.



Gambar 25. Intensitas serangan hama PBK di Provinsi Papua

## 2. Pembahasan

Tabel 19. Lokasi dan Luas Pengendalian hama penggerek buah kakao (*C. cramerella*).

PROVINSI	NO	KELOMPOK TANI	LUAS AREAL (HA)
ACEH	1	Paloh Neulop	35
	2	Blang Meuriya	15
	3	Bina Usaha	15
	4	Muda Tani Mandiri	10
Jumlah			75
SUMATERA BARAT	1	Usaha Baru	20
	2	Sehati	10
	3	Aek Limunan	20
	4	Tuturan Mandiri	10
	5	Tunas Muda	10
	6	Bina Keluarga	10
	7	Lakuang Saiyo	10
	8	Remaja Karya	10
Jumlah			100
LAMPUNG	1	Maju Pujama	15

	2	Sri Makmur	10
	3	Subur 6	15
	4	Sedio Maju	17
	5	Bina Tani	10
	6	Sido Muncul	10
	7	Adi Retno I	13
	8	Karya Mandiri	10
	Jumlah		100
BANTEN	1	Inten Lestari	15
	2	Harapan Mulya	20
	3	Sukatani	15
	4	Sahabat Tani	20
	5	Barokah	15
	6	Mulyasari	15
	Jumlah		100
JAWA TENGAH	1	Sido Makmur I	10
	2	Sedyo Makmur	10
	3	Wana Lestari Mulyo	20
	4	Brayan Makmur	15
	5	Gapoktan Manunggal Roso	10
	6	Karya Makmur	10
	7	Laras Madyo	10
	8	Sido Mulyo	15
	Jumlah		100
DIY	1	Sido Makmur	25
	2	Tirto Mulyo	10
	3	Marsudi Tani	3
	4	Arum Fahma	10
	5	Langgeng Kapuas	6
	6	Sedyo Makmur	7
	7	Ngudi Lestari	6
	8	Rukun Abadi	4
	9	Sedyo Utomo	4
	Jumlah		75
BALI	1	Pemaksan Kaja	30
	2	Mekar Buana	5
	3	Ulun Desa	10
	4	Dukuh Sakti	5
	5	Sari Bumi	10
	6	Sekar Sari	5
	7	Loka Sari	5
	8	Batur Sari	5
	9	Rening	5
	10	Sarwa Nadi	5
	11	Merta Nadi	5
	12	Astiti Rahayu	5
	13	Merta Masa	5
	Jumlah		100
NTB	1	Tunas Muda	25
	2	Soga bila jangkong	25
	3	Tunas Lestari	25
	4	Tumpang Sari II	25
	Jumlah		100
KALIMANTAN UTARA	1	Tunas Jaya	16
	2	Semoga Jaya	6
	3	Mega Abadi Jaya	12
	4	Anak Maspul	5
	5	Putra Maspul	3
	6	Cahaya Maspul	4
	7	Mamminasae	4
	Jumlah		50

SULAWESI BARAT	1	Harapan Jaya	15
	2	Tunas Muda	10
	3	Beringin	10
	4	Melotongan	10
	5	Bukit Kapua	10
	6	Bukit Tinggi	15
	7	Mappasitujue	10
	8	Hidayatullah	10
	9	Tandi Podiare	10
Jumlah			100
SULAWESI SELATAN	1	Majujung	25
	2	Bukit Tinggi	25
	3	Paraita	25
	4	Wanita Sejahtera	25
Jumlah			100
SULAWESI TENGGARA	1	Samaturu	25
	2	Rebbe Sipatokkon	25
	3	Samamase	25
	4	Suka Maju	25
	5	Tunas Harapan	25
	6	Macolliloloe	25
	7	LEM Sejahtera	25
	8	Lembah Jaya	25
	9	Meohai-2	25
	10	Warga Lestari	16
Jumlah			241
SULAWESI TENGAH	1	Maojo Malompe	25
	2	Bina Mandiri	25
	3	Kaluku Indah	25
	4	Maju Bersama	25
	5	Adil Makmur	25
	6	Kembang Joyo	25
Jumlah			150
SULAWESI UTARA	1	Pononiungan	25
	2	Amaayop	25
	3	Tunas Mekar	25
	4	Boyaya	25
	5	Mapalus Indah	25
	6	Mapulus Jaya	25
Jumlah			150
GORONTALO	1	Kembang Usaha	4,75
	2	Lembah Hijau	6,75
	3	Lestari	1,75
	4	Karya Selatan II	9,5
	5	Perintis IV	5
	6	Karya Selatan I	4
	7	Tunas Harapan	3
	8	Jurang Asih	8,75
	9	Berdikari	6,5
	10	Karya Tani	12,5
	11	Makmur Jaya I	12,5
	12	Bunga Maju	12,5
	13	Gaya Baru	12,5
Jumlah			100
PAPUA BARAT	1	Boako	100
	2	Sabri	50
Jumlah			150
PAPUA	1	Pangga Wenda	34
	2	Tunas Mekar	19
	3	Sinar Harapan	20
	4	Witembi 1	20

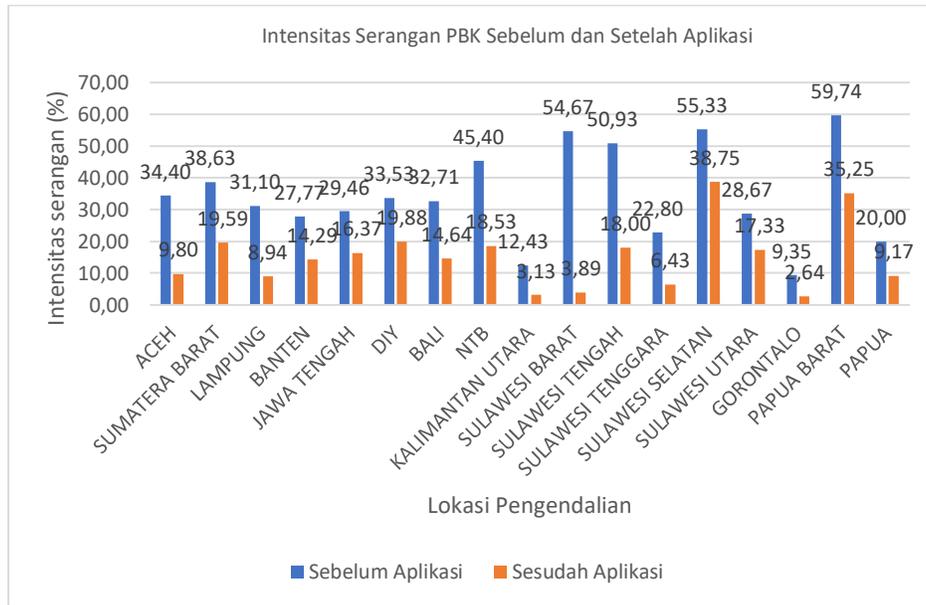
5	Pundun	17
6	Merpati	15
Jumlah		125

Berdasarkan tabel 18 di atas luas pengendalian hama PBK dengan pestisida nabati ada di 17 provinsi dengan total luas pengendalian hama PBK dengan pestisida nabati tahun 2022 sebesar 1.916 ha dengan rincian Aceh 75 ha, Sumatera Barat 100 ha, Lampung 100 ha, Banten 100 ha, Jawa Tengah 100 ha, Yogyakarta 100 ha, Bali 100 ha, Nusa Tenggara Barat 100 ha, Kalimantan Utara 50 ha, Sulawesi Barat 100 ha, Sulawesi Selatan 100 ha, Sulawesi Tenggara 241, Sulawesi Tengah 150 ha, Sulawesi Utara 150 ha, Gorontalo 100 ha, Papua Barat 150 ha dan Papua 125 ha. Gambaran lokasi atau tempat pengendalian hama PBK dapat di lihat pada gambar 26.



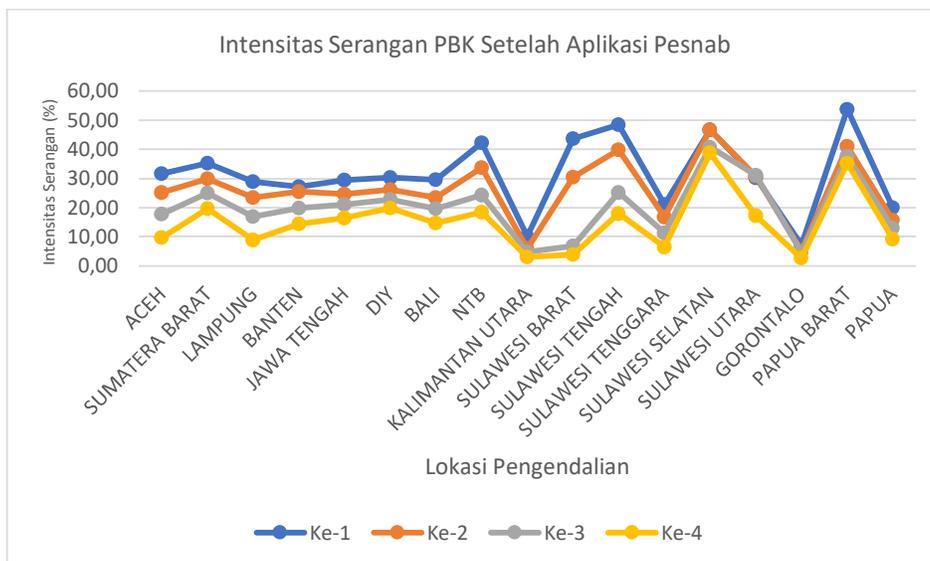
Gambar 26. Peta Lokasi Pengendalian *C. cramerella*

Intensitas serangan hama PBK sebelum pengendalian rata-rata sebesar 9,35 % - 59,74% dengan kondisi serangan ringan sampai dengan berat. Setelah dilakukan kegiatan pengendalian dengan pestisida nabati intensitas serangan PBK rata-rata sebesar 2,65% - 38,75%. Grafik intensitas serangan PBK sebelum dan setelah aplikasi pestisida nabati di masing-masing lokasi pengendalian dapat dilihat pada gambar 27 di bawah ini.



Gambar 27. Grafik Intensitas serangan PBK sebelum dan sesudah aplikasi pesnab

Intensitas serangan hama penggerek buah kakao setelah dilakukan pengendalian dengan pestisida nabati sebanyak 4 kali aplikasi menunjukkan penurunan di semua lokasi pengendalian. Perkembangan serangan hama PBK dapat dilihat pada gambar 28. Pengaruh aplikasi insektisida nabati PESTOR 20,02 EC terhadap intensitas serangan hama PBK dapat dilihat pada tabel 21. Secara umum terdapat penurunan intensitas serangan setelah dilakukan 4 kali aplikasi (ulangan) dengan rata-rata sebesar 57,69%. Suatu insektisida dikatakan efektif dalam mengendalikan serangan OPT pada tanaman jika memiliki nilai tingkat efikasi di atas 50%. Berdasarkan perhitungan nilai tingkat efikasi (TE), terdapat salah satu perlakuan insektisida PESTOR 20,02 EC yang dapat secara efektif hama PBK yaitu di Provinsi Aceh, Lampung, Bali, NTB, Kalimantan Utara, Sulawesi Barat, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Tengah, Gorontalo, dan Papua. Sementara di provinsi lain seperti Sumatera Barat, Banten, Jawa Tengah, D.I Yogyakarta, Sulawesi Selatan, Sulawesi Utara dan Papua Barat meskipun dapat menekan serangan perkembangan hama PBK, akan tetapi tidak dapat mengendalikan dengan efektif. Nilai TE yang dimiliki di bawah dari 50%. Hal ini diduga karena kondisi lingkungan sangat mendukung perkembangan hama PBK di lokasi pengendalian pada periode waktu tersebut.



Gambar 28. Grafik perkembangan serangan PBK setelah aplikasi pesnab

Gejala serangan penggerek buah kakao dapat dilihat pada buah kakao yang belum dipanen dan setelah dipanen. Gejala buah kakao yang terserang PBK sebelum panen (buah masih muda) yaitu buah menunjukkan gejala masak awal dengan warna tidak merata, yaitu belang kuning hijau (gambar 29), jika buah digoyang tidak berbunyi seperti halnya buah masak normal. Gejala buah kakao yang terserang PBK pada buah tua (masak) yaitu pada permukaan kulit buah terdapat lubang gerekan kecil dan jika buah dibelah akan tampak bekas gerekan larva (gambar 30). Menurut Maryani dan Daniati (2019), buah kakao yang terserang PBK akan mengakibatkan biji-biji berukuran kecil, tidak bernas, berwarna kehitaman dan saling melekat satu dengan lainnya (lengket).



Gambar 29. Gejala Serangan PBK di Lokasi Kelompok Tani Berdikari, Provinsi Gorontalo



Gambar 30. Gejala Serangan PBK di Lokasi KT. Boako Provinsi Papua Barat

Penggunaan insektisida sebagai alternatif terakhir dan dalam kondisi eksplosif serta dilakukan secara bijaksana. Direktorat Perlindungan Perkebunan telah melakukan kegiatan pengendalian hama penggerek buah kakao dengan pestisida nabati. Pestisida kimia akan mengakibatkan resisten, resurgensi dan residu jika tidak digunakan secara tepat. Hal ini yang membuat dasar kebijakan Direktorat Perlindungan Perkebunan melakukan kegiatan pengendalian OPT dengan pestisida nabati sebagai pengganti penggunaan pestisida kimia yang selama ini petani terapkan. Untuk mengurangi dampak negatif penggunaan pestisida kimiawi tersebut, upaya perlindungan tanaman dilakukan berbasis pada pengelolaan ekosistem secara terpadu dan berwawasan lingkungan. Salah satu alternatif teknologi pengendalian OPT yang dilakukan yakni dengan aplikasi pestisida nabati. Untuk mendapatkan hasil pengendalian OPT sesuai yang diharapkan pekebun juga perlu dipandu/dibimbing untuk dapat mengaplikasikan pestisida nabati sesuai teknis dan dapat mengamati keadaan sebelum dan sesudah aplikasi (gambar 30, 31 dan 32).



Gambar 31. Kunjungan ke Kelompok Tani di Provinsi Sulawesi Tenggara



Gambar 32. Kunjungan ke Kelompok Tani di Provinsi Papua Barat



Gambar 33. Kunjungan ke Kelompok Tani di Provinsi Kalimantan Utara

Pestisida nabati yang diberikan kepada petani yaitu pestisida yang berbahan aktif *eugenol* 20 g/l dan *azadirachtin* 0,02 g/l yang dikemas dalam produk PESTOR 20,02 EC. Insektisida nabati PESTOR 20,02 EC adalah insektisida nabati terbuat dari bahan alami (metabolit tanaman) daun cengkeh dan biji nimba. Bahan aktif ini bersifat kontak untuk mengendalikan penggerek buah kakao (*C. cramerella*). Aplikasi PESTOR untuk mengendalikan PBK sebanyak 4 kali dengan interval 5-7 hari sekali dan pengamatan sebanyak 5 kali termasuk pengamatan awal sebelum aplikasi sebagai perbandingan terhadap hasilnya. Monitoring dan evaluasi pelaksanaan pengendalian PBK dengan PESTOR perlu dilakukan secara berjenjang dan simultan oleh petugas lapangan, Kabupaten, Provinsi dan Pusat guna mendapatkan hasil pengendalian secara maksimal yaitu menurunnya tingkat serangan OPT sasaran serta kehilangan hasil akibat OPT tersebut dapat diminimalisir.

Berdasarkan data intensitas serangan pada pengamatan awal (sebelum pengendalian), intensitas serangan PBK cukup tinggi di semua provinsi. Namun, setelah dilakukan penyemprotan menggunakan PESTOR dengan 4 kali ulangan,

menunjukkan terjadinya penurunan intensitas serangan di semua provinsi. Rata-rata persentase penurunan intensitas serangan PBK sebesar 57,69%.

Tabel 21. Persentase Penurunan Intensitas Serangan PBK

PROVINSI	Sebelum Aplikasi	Setelah Aplikasi	Persentase
			Penurunan
ACEH	34,40	9,80	71,51
SUMATERA BARAT	38,63	19,59	49,29
LAMPUNG	31,86	8,94	71,93
BANTEN	23,62	14,29	39,48
JAWA TENGAH	24,75	13,01	47,43
DIY	33,53	19,88	40,71
BALI	32,71	14,64	55,26
NTB	45,40	18,53	59,18
KALIMANTAN UTARA	12,43	3,13	74,82
SULAWESI BARAT	54,67	3,89	92,89
SULAWESI SELATAN	55,73	38,75	30,47
SULAWESI TENGGARA	22,80	6,43	71,78
SULAWESI TENGAH	50,93	18,00	64,66
SULAWESI UTARA	28,67	17,33	39,54
GORONTALO	9,35	2,65	71,70
PAPUA BARAT	59,74	35,25	40,99
PAPUA	20,00	9,17	54,17
RERATA			57,69

Penggunaan PESTOR oleh petani di perkebunan kakao hasil bantuan dari Direktorat Perlindungan Perkebunan menjadi angin segar bagi komoditas perkebunan yang diproduksi secara organik. Kehadiran bantuan pestisida nabati disambut gembira oleh petani yang sangat memperhatikan kesehatan dan kelestarian lingkungan serta tidak meninggalkan residu pada produk yang dihasilkan. Pemanfaatan bahan dari tumbuhan sebagai pestisida nabati pada masa sekarang sudah berkembang. Pengembangan dan produksi pestisida nabati dikemas dan diproduksi secara modern. Salah satunya dengan metode ekstraksi dan penyulingan. Kedua metode tersebut lebih modern dan menghasilkan metabolit sekunder atau kandungan bahan kimia dari tumbuhan yang akan dijadikan bahan pestisida nabati secara optimal. Penggunaan pestisida nabati PESTOR pada tahun 2021 sudah dimanfaatkan oleh petani untuk pengendalian OPT perkebunan seperti hama *H. hampei* yang menyerang buah kopi, *C. cramerella* yang menyerang buah kakao. Menurut beberapa petani, pestisida nabati PESTOR mampu menekan perkembangan OPT dan pertumbuhan tanaman menjadi lebih bagus. Sedangkan hasil evaluasi bahan

pengendali, yaitu bahan aktif *azadirachtin* dan *eugenol* mampu menurunkan intensitas serangan *C. cramerella* (Bakoh *et al.*, 2022).

Keanekaragaman hayati di Indonesia, terutama tumbuhan yang berpotensi sebagai penghasil pestisida nabati sangat mendukung prospek penggunaan pestisida nabati. Selain itu, dalam perdagangan pasar bebas, persyaratan keamanan pangan terutama dari produk-produk perkebunan bebas dari residu bahan kimia. Oleh karena itu, pestisida nabati yang merupakan salah satu pengendalian hayati berperan penting dalam memajukan pertanian yang mengandalkan teknologi alami (pertanian organik) dan mengamankan produk ekspor hasil pertanian (Margino dan Mangoendihardjo, 2002). Beberapa manfaat yang didapatkan dari pestisida nabati serta prospeknya, maka penggunaan pestisida nabati tersebut tiba saatnya untuk dimasyarakatkan. Dalam kegiatan pengendalian hama, ada 3 elemen masyarakat yang secara fungsional dapat dibedakan, yaitu pakar yang mengembangkan teknologi, pengguna teknologi (petani) dan pemerintah dalam mengambil kebijakan (Wiranti, 2005). Pemerintah dalam hal ini pestisida nabati bantuan dari Direktorat Perlindungan Perkebunan selama tahun anggaran 2021 dan 2022 sudah memberikan bantuan pestisida nabati kepada petani hampir di seluruh provinsi sentral tanaman perkebunan, oleh karena itu perlu dilakukan sosialisasi secara masif. Perasyarakatan pestisida nabati dilakukan diantaranya melalui peningkatan kemampuan sumber daya manusia (petugas lapangan, petani), dilaksanakan secara demplot di seluruh provinsi dan lokakarya (pertemuan) testimoni petani atas penggunaan pestisida nabati.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengendalian hama PBK (*C. cramerella*) di masing-masing lokasi dapat disimpulkan bahwa pestisida nabati dengan bahan aktif *eugenol* 20 g/l dan *azadirachtin* 0,02 g/l yang terdapat pada PESTOR 20,02 EC mampu mengendalikan hama PBK dengan tingkat efikasi di atas 57,69%.

### 2. Saran

Perlu dilakukan uji efikasi pada daerah-daerah yang masih memperlihatkan hasil belum efektif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baharuddin B. 2015. Penggunaan Pestisida Nabati untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit pada Tanaman Pangan, Industri dan Hortikultura. Prosiding Seminar Nasional Agribisnis Universitas Haluoleo. doi: [dx.doi.org/10.37149/3125](https://doi.org/10.37149/3125).
- Bakoh, B., Rony, N., dan Annisa B. 2022. Efektivitas Insektisida Nabati Berbahan Aktif *Eugenol* dan *Azadirachtin* untuk Pengendalian Hama Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella*). Direktorat Perlindungan Perkebunan. Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta.
- Bakoh., B dan Asjayani., A. 2022. Pemasarakatan Penggunaan Pestisida Nabati Dalam Mendukung Perlindungan Tanaman Perkebunan. <https://ditjenbun.pertanian.go.id/pemasarakatan-penggunaan-pestisida-nabati-dalam-mendukung-perlindungan-tanaman-perkebunan/>. Diunduh pada tanggal 07 Desember 2022
- Balitri. 2020. Teknologi Pengendalian Terpadu Hama Penggerek Buah Kakao (PBK). Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian. Sukabumi
- Depparaba, F. (2002). Penggerek buah kakao (*Conopomorpha cramerella* Snell.) dan penanggulangannya. J. Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 21(2), 69-74.
- Ditjen PSP. 2004. Standar pengujian efikasi insektisida. Direktorat Jenderal Bina Sarana Pertanian. Direktorat Pupuk dan Pestisida. Departemen Pertanian.
- Ditjenbun. 2021. Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2020-2022. Direktorat Jenderal Perkebunan. Kementerian Pertanian. Jakarta
- Ditlinbun. 2021. Laporan Data OPT Kakao tahun 2011-2020. Direktorat Perlindungan Perkebunan. Direktorat Jenderal Perkebunan. Kementerian Pertanian. Jakarta
- Margino, S. dan Mangoendihardjo, S. 2002. Pemanfaatan Keanekaragaman hayati untuk Biopestisida di Indonesia. Dalam Kumpulan Makalah Lokakarya Pemanfaatan Keanekaragaman Hayati untuk Perlindungan Tanaman. BBT. Deptan, Dephut dan UGM. Yogyakarta.
- Prajab, W. 2019. GAP (*good agricultural practices*) budidaya kakao. <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/72730/gap-good-agricultural-practices-budidaya-kakao/>. Diunduh pada tanggal 08 Desember 2022
- Samsudin. 2020. Teknologi Pengendalian Ramah Lingkungan Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha Cramerella* Snell.). Balai Penelitian Tanaman Industri Dan Penyegar. Bunga Rampai: Inovasi Teknologi Bioindustri Kakao. Sukabumi. Jawa Barat
- Smanjuntak, H. 2002. Mrusuh Alami, Hama dan Penyakit Tanaman Kakao. Edisi Kedua. Proyek Pengendalian Hama Terpadu Perkebunan Rakyat.
- Sulistiyowati, E., Mufrihati, E., & Wardani, S. (2007). Potensi insektisida berbahan aktif ganda sipermetrin plus klorpirifos dalam mengendalikan penggerek buah kakao, *Conopomorpha cramerella* Snell. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 23(3), 159-167.
- Sumartini. 2016. Biopestisida untuk Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Iptek Tanaman Pangan 11(2): 159-166.

- Suryaningsih E, Hadisoeganda WW. 2004. Pestisida Botani untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit pada Tanaman Sayuran. Monografi No. 26. Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang, Jawa Barat.
- Sutedja, I N. 2015. Upaya Penanggulangan Hama Penggerek Buah Kakao (PBK) Melalui Perbaikan Teknik Budidaya. Fakultas Pertanian. Universitas Udayana. Bali
- Tanaka K, Choi J, Cao Y, Stacey G. 2014. Extracellular ATP acts as a damage-associated molecular pattern (DAMP) signal in plants. *Front Plant Sci.* 5: 446; doi: 10.3389/fpls.2014.00446.
- Wardojo, S. (1980). The cocoa podborer major hidranceto development. *Indonesian Agricultural Research & Development Journal*, 2, 1-4.
- Wardojo, S. (1981). Strategi penelitian dan pemberantasan penggerek buah coklat. *Menara Perkebunan*, 49(3), 69-74.
- Wiranti., E. W. 2005. Ulasan (Review) Pemasyarakatan Penggunaan Pestisida Nabati Dalam Mendukung Agribisnis. *Planta Tropika*. Vol. 1 (2): 84-88
- Wiratno. 2009. Cengkih berpotensi sebagai pestisida nabati. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 31(6) : 5-7
- Sari, K.P dan Suharsono. 2014. Efikasi: insektisida nabati dalam mengendalikan kutu kebul, (*Bemisia tabaci* Genn) (Homoptera: Aleyrodidae). *Widyariset*. 17 (2): 219-266.
- Qodri, U. L. 2019. Uji organoleptik serbuk biji *Azadirachta Indica* dalam variasi minyak. program studi farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Ibrahimy. *Jurnal Farmasi Tinctura*, Vol. I (1). <https://journal.ibrahimyy.ac.id/index.php/tinctura/article/view/778/704> diunduh tanggal 08 September 2021.
- Mustikarini, S. 2007. Sintetis ionofor 5-kloro-2-4-2-trihidroksiazobenzena dan studi infregnasi resin kopoli (Eugenol-DVB) dengan ionofor. Skripsi. Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Tabel 21. Data Intensitas Serangan Hama PBK Sebelum dan Setelah Aplikasi Pesnab

PROVINSI	NO	KELOMPOK TANI	SEBELUM APLIKASI	SETELAH APLIKASI			
			INTENSITAS SERANGAN (%)	KE-1 INTENSITAS SERANGAN (%)	KE-2 INTENSITAS SERANGAN (%)	KE-3 INTENSITAS SERANGAN (%)	KE-4 INTENSITAS SERANGAN (%)
ACEH	1	Paloh Neulop	46,50	50,00	45,00	32,00	12,00
	2	Blang Meuriya	23,60	18,60	14,10	10,90	8,70
	3	Bina Usaha	41,40	28,00	22,00	16,00	12,00
	4	Muda Tani Mandiri	26,11	30,00	19,20	12,20	6,50
Rata-rata			<b>34,40</b>	<b>31,65</b>	<b>25,08</b>	<b>17,78</b>	<b>9,80</b>
SUMATERA BARAT	1	Usaha Baru	50,00	50,00	47,53	46,20	45,47
	2	Sehati	34,12	25,00	20,00	15,00	5,00
	3	Aek Limunan	34,24	21,34	7,68	4,36	2,34
	4	Tuturan Mandiri	15,64	15,64	14,48	11,84	10,00
	5	Tunas Muda	43,78	43,32	42,86	41,96	39,23
	6	Bina Keluarga	45,35	45,35	35,85	30,9	19,35
	7	Lakuang Saiyo	57,42	57,42	47,16	36,89	22,42
	8	Remaja Karya	28,45	24,27	23,36	13,09	13,27
Rata-rata			<b>38,63</b>	<b>35,29</b>	<b>29,87</b>	<b>25,03</b>	<b>19,59</b>
LAMPUNG	1	Maju Pujama	29,00	28,60	20,83	14,16	7,91
	2	Sri Makmur	6,00	6,00	3,00	2,00	1,00
	3	Subur 6	25,8	25,27	19,18	15,02	10,63
	4	Sedio Maju	39,00	39,00	38,00	33,00	22,00
	5	Bina Tani	46,00	46,00	46,00	35,00	14,00
	6	Sido Muncul	42,00	34,00	26,00	17,00	8,00
	7	Adi Retno I	26,00	26,00	16,00	8,00	4,00
	8	Karya Mandiri	35,00	27,00	18,00	11,00	4,00
Rata-rata			<b>31,86</b>	<b>28,98</b>	<b>23,38</b>	<b>16,90</b>	<b>8,94</b>
BANTEN	1	Inten Lestari	37,02	37,02	43,89	31,95	29,94
	2	Harapan Mulya	15,24	15,24	14,77	14,07	13
	3	Sukatani	14,26	14,86	14,09	13,47	12,19
	4	Sahabat Tani	21,33	21,33	18,78	14,89	10,33
	5	Barokah	30,24	25,8	19,2	15,47	10,2
	6	Mulyasari	48,5	48,5	42,3	29	10,1
Rata-rata			<b>23,62</b>	<b>27,13</b>	<b>25,51</b>	<b>19,81</b>	<b>14,29</b>
JAWA TENGAH	1	Sido Makmur I	49,09	49,09	44,54	36,59	24,77
	2	Sedyo Makmur	<b>38,15</b>	<b>41,25</b>	<b>40</b>	<b>35</b>	<b>28,15</b>
	3	Wana Lestari Mulyo	12,88	12,88	12,88	12,88	12,88
	4	Brayan Makmur	8,30	8,30	8,30	8,30	8,30
	5	Gapoktan Manunggal Roso	48,49	40,49	31,24	18,46	13,11
	6	Karya Makmur	19,85	13,85	11,15	7,85	6,71
	7	Laras Madyo	41,76	47,78	36,57	42,15	31,32
	8	Sido Mulyo	17,19	21,03	12,45	7,06	5,73
Rata-rata			<b>24,75</b>	<b>24,06</b>	<b>18,77</b>	<b>16,12</b>	<b>13,01</b>
DIY	1	Sido Makmur	11,18	10,15	7,25	6,03	5,51
	2	Tirto Mulyo	36,02	35,26	35,72	36,45	35,25
	3	Marsudi Tani	68,25	64,31	59,10	55,45	50,52
	4	Arum Fahma	40,85	37,56	27,42	18,87	12,93
	5	Langgeng Kapuas	18,81	14,30	11,65	8,13	7,36
	6	Sedyo Makmur	19,72	15,56	12,74	8,10	4,83
	7	Ngudi Lestari	26,05	22,06	18,62	14,03	11,36
	8	Rukun Abadi	22,99	17,16	12,07	8,62	6,87
	9	Sedyo Utomo	57,89	56,43	50,47	48,97	44,28
Rata-rata			<b>33,53</b>	<b>30,31</b>	<b>26,11</b>	<b>22,74</b>	<b>19,88</b>
BALI	1	Pemaksan Kaja	27,98	22,12	16,88	12,6	10,08
	2	Mekar Buana	14,76	10,63	2,25	0,33	0,05
	3	Ulun Desa	24,21	15,61	5,47	3,88	2,38
	4	Dukuh Sakti	30,88	28,51	9,59	3,51	1,66
	5	Sari Bumi	68,9	66,25	59,05	59,05	43,55
	6	Sekar Sari	44,47	47,12	43,28	33,3	22,85
	7	Loka Sari	42,37	43,48	37,14	30,75	23,57
	8	Batur Sari	31,98	29,4	26,95	24,53	18,86
	9	Rening	44,55	40,75	36,57	30,73	18,21
	10	Sarwa Nadi	43,65	38,62	34,98	31,82	28,41
	11	Merta Nadi	34,78	30,38	24,09	18,84	16,00
	12	Astiti Rahayu	6,87	6,54	4,68	2,55	2,30
	13	Merta Masa	9,87	5,66	3,65	2,87	2,34
Rata-rata			<b>32,71</b>	<b>29,62</b>	<b>23,43</b>	<b>19,60</b>	<b>14,64</b>
NTB	1	Tunas Muda	42,40	38,80	34,60	29,80	26,20
	2	Soga bila jangkong	43,60	45,00	39,20	34,40	26,40
	3	Tunas Lestari	30,80	25,90	21,36	16,36	11,13
	4	Tumpang Sari II	64,80	59,40	39,40	16,80	10,40
Rata-rata			<b>45,40</b>	<b>42,28</b>	<b>33,64</b>	<b>24,34</b>	<b>18,53</b>
KALIMANTAN UTARA	1	Tunas Jaya	14,54	12,54	9,54	6,18	4,00
	2	Semoga Jaya	12,00	9,00	6,00	3,40	2,00
	3	Mega Abadi Jaya	20,50	18,00	6,00	11,00	8,50

	4	Anak Maspul	10,00	7,00	4,00	2,00	1,00
	5	Putra Maspul	10,00	9,67	7,67	5,67	3,67
	6	Cahaya Maspul	10,00	7,00	4,75	2,75	1,75
	7	Mamminasae	10,00	7,00	4,25	2,00	1,00
		Rata-rata	<b>12,43</b>	<b>10,03</b>	<b>6,03</b>	<b>4,71</b>	<b>3,13</b>
SULAWESI BARAT	1	Harapan Jaya	62,00	45,00	25,00	0,00	0,00
	2	Tunas Muda	53,00	44,00	33,00	0,00	0,00
	3	Beringin	32,00	22,00	13,00	0,00	0,00
	4	Melotongan	57,00	43,00	27,00	10,00	0,00
	5	Bukit Kapua	59,00	47,00	33,00	0,00	0,00
	6	Bukit Tinggi	34,00	24,00	17,00	0,00	0,00
	7	Mappasitujue	70,00	63,00	51,00	23,00	13,00
	8	Hidayatullah	64,00	52,00	37,00	17,00	13,00
	9	Tandi Podiare	61,00	53,00	38,00	12,00	9,00
		Rata-rata	<b>54,67</b>	<b>43,67</b>	<b>30,44</b>	<b>6,89</b>	<b>3,89</b>
SULAWESI SELATAN	1	Majujung	52,00	50,00	46,00	35,00	35,00
	2	Bukit Tinggi	58,00	56,92	55,00	48,00	45,00
	3	Paraita	56,00	50,00	46,00	45,00	40,00
	4	Wanita Sejahtera	56,92	40,00	40,00	35,00	35,00
		Rata-rata	<b>55,73</b>	<b>49,23</b>	<b>46,75</b>	<b>40,75</b>	<b>38,75</b>
SULAWESI TENGGAR A	1	Samaturu	22,87	22,37	17,77	11,64	6,41
	2	Rebbe Sipatokkon	23,52	18,86	16,82	11,07	6,93
	3	Samamase	22,24	19,19	15,46	10,70	6,70
	4	Suka Maju	21,81	20,80	16,08	10,78	6,30
	5	Tunas Harapan	22,91	21,74	16,77	10,60	5,81
	6	Macolliloloe	23,45	21,32	17,52	12,26	6,75
	7	LEM Sejahtera	23,81	22,81	18,25	12,30	6,86
	8	Lembah Jaya	22,55	20,65	16,64	11,51	6,35
	9	Meohai-2	19,70	17,63	13,27	8,70	5,53
	10	Warga Lestari	25,13	24,65	19,39	12,87	6,70
		Rata-rata	<b>22,80</b>	<b>21,00</b>	<b>16,80</b>	<b>11,24</b>	<b>6,43</b>
SULAWESI TENGAH	1	Maajo Malompe	52,68	52,16	51,84	37,56	25,80
	2	Bina Mandiri	46,83	50,82	50,78	31,75	25,54
	3	Kaluku Indah	55,04	49,96	48,08	28,44	18,90
	4	Maju Bersama	54,08	49,48	48,20	31,00	19,24
	5	Adil Makmur	48,36	42,76	20,20	10,80	10,72
	6	Kembang Joyo	48,60	45,24	20,48	11,12	7,80
		Rata-rata	<b>50,93</b>	<b>48,40</b>	<b>39,93</b>	<b>25,11</b>	<b>18,00</b>
SULAWESI UTARA	1	Pononiungan	28,22	29,29	29,83	29,93	12,82
	2	Amaayop	27,42	29,26	29,54	30,32	15,63
	3	Tunas Mekar	31,01	34,34	35,00	35,23	18,90
	4	Boyaya	29,86	31,21	31,46	31,66	11,99
	5	Mapalus Indah	27,27	28,55	29,05	29,30	22,32
	6	Mapulus Jaya	28,22	29,44	30,04	30,35	22,32
		Rata-rata	<b>28,67</b>	<b>30,35</b>	<b>30,82</b>	<b>31,13</b>	<b>17,33</b>
GORONTA LO	1	Kembang Usaha	6,00	3,50	2,60	2,20	2,00
	2	Lembah Hijau	2,80	1,50	1,70	2,60	2,90
	3	Lestari	7,50	5,50	4,90	3,40	2,30
	4	Karya Selatan II	4,10	2,40	6,60	6,60	2,6
	5	Perintis IV	10,80	3,80	3,70	3,30	1,60
	6	Karya Selatan I	5,80	4,20	2,10	5,30	2,70
	7	Tunas Harapan	4,40	7,20	3,50	3,90	2,00
	8	Jurang Asih	27,80	25,80	7,00	6,70	3,40
	9	Berdikari	5,20	5,00	5,00	6,60	3,30
	10	Karya Tani	9,72	7,43	8,30	7,29	2,40
	11	Makmur Jaya I	8,70	4,88	6,97	6,41	2,86
	12	Bunga Maju	16,57	11,72	8,50	2,90	2,50
	13	Gaya Baru	12,19	10,92	6,60	3,00	3,80
		Rata-rata	<b>9,35</b>	<b>7,22</b>	<b>5,19</b>	<b>4,63</b>	<b>2,65</b>
PAPUA BARAT	1	Boako	65	53	44,6	41,1	38,1
	2	Sabri	54,48	54,48	37,56	34,2	32,4
		Rata-rata	<b>59,74</b>	<b>53,74</b>	<b>41,08</b>	<b>37,65</b>	<b>35,25</b>
PAPUA	1	Pangga Wenda	25	25	25	15	10
	2	Tunas Mekar	25	25	10	13	10
	3	Sinar Harapan	25	25	19	13	9
	4	Witembi 1	25	25	20	20	10
	5	Pundun	10	10	10	8	8
	6	Merpati	10	10	10	9	8
		Rata-rata	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>15,66</b>	<b>13</b>	<b>9,16</b>