

Dr. Ir. Cut Mulyani, M.P.



DAMPAK PENERAPAN PENGENDALIAN HAMA PENGGEREK BUAH KAKAO (*Conopomorpha cramerella* *Snellen*) SECARA TERPADU TERHADAP PENDAPATAN USAHA TANI BERKELANJUTAN



ISBN 978-602-982681-1



9 786231 982681

**DAMPAK PENERAPAN PENGENDALIAN HAMA PENGGEREK
BUAH KAKAO (*Conopomorpha cramerella* Snellen) SECARA
TERPADU TERHADAP PENDAPATAN USAHA TANI
BERKELANJUTAN**

**Penulis:
Dr. Ir. Cut Mulyani, M.P.**



PT GLOBAL EKSEKUTIF TEKNOLOGI

**DAMPAK PENERAPAN PENGENDALIAN HAMA PENGGEREK BUAH KAKAO
(*Conopomorpha cramerella* Snellen) SECARA TERPADU TERHADAP
PENDAPATAN USAHA TANI BERKELANJUTAN**

Penulis:

Dr. Ir. Cut Mulyani, M.P

ISBN : 978-623-198-268-1

Editor : Mila Sari, M.Si.

Penyunting: Yuliatri Novita, M.Hum.

Desain Sampul dan Tata Letak : Tri Putri Wahyuni, SPd.

Penerbit : PT GLOBAL EKSEKUTIF TEKNOLOGI

Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022

Redaksi :

Jl Pasir Sebelah No. 30 RT 002 RW 001
Kelurahan Pasie Nan Tigo Kecamatan Koto Tengah
Padang Sumatera Barat
Website : www.gbbaleksekutifteknologi.co.id
Email : globaleksekutifteknologi@gmail.com

Cetakan pertama, Mei 2023

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk
dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT bahwa atas rahmat dan karunia-NyaPeneliti telah dapat menyelesaikan buku monograf dengan judul “Dampak Penerapan Pengendalian Hama Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha Cramerella* Snellen) Secara Terpadu terhadap Pendapatan Usaha Tani Berkelanjutan di Pesisir TimurAceh”. Buku ini disusun berdasarkan hasil penelitian dalam rangka penyusunan disertasi yang dilakukan pada Tahun 2021. Buku ini bertujuan untuk memberikan informasi tentang pengelolaan perkebunan kakao berkelanjutan untuk mengendalikan hama Penggerek Buah Kakao (PBK). Aspek yang dikaji memadukan sisi ekologi, ekonomi dan sosial yang dijadikan sebagai dasar dalam menyusun strategi pengelolaan hama PBK dalam upaya mewujudkan perkebunan kakao yang berkelanjutan pada masa yang akan datang sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan petani kakao di Indonesia.

Semoga buku ini memberi manfaat serta menambah referensi bagi pembacanya. Saran dan kritik penulis harapkan guna memperbaiki buku di masa mendatang.

Langsa, Mei 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
PENDAHULUAN	5
KAJIAN TEORI	10
A. Sejarah Tanaman Kakao	10
B. Biologi Penggerek Buah Kakao	11
C. Gejala Serangan.....	12
D. Dampak Serangan Hama PBK terhadap Produksi dan Pendapatan Usaha Tani.....	14
E. Pengendalian Hama Terpadu (PHT)	15
F. Prinsip, Strategi dan Taktik PHT	16
G. Perkembangan Teknologi PHT	19
H. Musuh Alami Penggerek Buah Kakao	20
I. Perkebunan Kakao Rakyat	21
J. Perkebunan Kakao Menunjang Perekonomian Masyarakat.....	22
K. Kondisi Perkebunan Kakao di Propinsi Aceh.....	24
L. Kelembagaan Pengelolaan Kakao di Propinsi Aceh.....	27
M. Pembangunan Berkelanjutan	28
N. Perkebunan Kakao Berkelanjutan.....	29
RANCANGAN PENELITIAN	31
A. Metode Pengumpulan Data.....	31
B. Lokasi Kebun Lokasi Penelitian Serangan Hama PBK dan Potensi Kehilangan Hasil	31
C. Responden Pendapatan Usaha Tani Kakao dan Kelayakan Usaha	32
D. Penyusunan Strategi Pengelolaan Hama PBK	32
E. Metode Analisis	33
HASIL DAN PEMBAHASAN	34
A. Korelasi Persentase dan Intensitas Serangan PBK Terhadap Produksi dan Kehilangan Hasil Akibat Berbagai Tingkat Perawatan Perkebunan Kakao	34
B. Analisis Pendapatan dan Kelayakan Usahatani Kakao	47

C. Strategi Pengelolaan Hama Pbk Dalam Rangka Pengelolaan Perkebunan Kakao Berkelanjutan	62
KESIMPULAN DAN REKOMENDASI.....	101
DAFTAR PUSTAKA.....	102
INDEKS.....	117
GLOSARIUM	120
BIODATA PENULIS.....	130
SINOPSIS.....	132

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Siklus Hidup Hama PBK.....	12
Gambar 2. Serangan hama PBK.....	13
Gambar 3. Peta sektor unggulan wilayah pesisir di Propinsi Aceh.....	22
Gambar 4. Korelasi intensitas serangan hama PBK terhadap kehilangan hasil kakao	43
Gambar 5. Model Matriks Grand Strategy	61
Gambar 6. Struktur organisasi kelompok petani kakao dan peranan setiap fungsi-fungsi.....	91
Gambar 7. Sistem kelembagaan pengelolaan hama PBK.....	91

PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao*, L.) merupakan komoditas ekspor perkebunan yang mempunyai nilai ekonomi tinggi dan menjadi sumber pendapatan bagi sebagian masyarakat serta penghasil devisa bagi negara sehingga memiliki peranan penting bagi perekonomian nasional. Neraca perdagangan kakao Indonesia menunjukkan surplus dari tahun 2010 hingga tahun 2019 namun memiliki tren menurun dengan rata-rata sebesar 10,57% per tahun. Neraca perdagangan kakao tertinggi dibukukan pada tahun 2010 sebesar US\$ 1,48 milyar. Sebaliknya untuk neraca perdagangan kakao terendah terjadi pada tahun 2019 dengan nilai US\$ 407,05 juta (Ditjenbun, 2020).

Pada periode tahun 2014-2018, negara-negara produsen utama kakao mempunyai luas areal perkebunan kakao produktif seluas 90,09% dari luas perkebunan kakao di dunia. Negara-negara tersebut menyebar di benua Afrika (Pantai Gading, Ghana, Nigeria dan Kamerun), Asia (Indonesia) dan Amerika (Brasil, Ekuador, dan Republik Dominika). Indonesia mempunyai luas perkebunan kakao produksi kakao. Dimana Pantai Gading merupakan negara dengan luas perkebunan kakao produktif rata-rata sebesar 31,85% (3,55 juta ha). Ghana diperingkat kedua (15,37%) dengan luas mencapai 1,71 juta ha. Adapun Indonesia menempati peringkat ketiga dengan luas areal rata-rata 1,7 juta ha (15,34%). Luas areal kakao di Indonesia (angka estimasi Ditjen Perkebunan) sampai dengan awal tahun 2020 mencapai 1.582.406 ha. Angka ini mengalami penurunan dibandingkan dengan luas tahun 2019 yang mencapai 1.600.445 ha. Produksi kakao Indonesia pada tahun 2020 (estimasi Ditjen Perkebunan) sebesar 739.483 ton dengan produktivitas 707 kg/ha, berkurang dari tahun 2019 yang sebesar 742 kg/ha (4,72%) (BPS, 2020).

Propinsi Aceh merupakan salah satu sentra produksi kakao yang memberikan kontribusi sebesar 4,80% terhadap produksi kakao Indonesia. Kakao merupakan komoditas binaan utama disektor perkebunan selain tanaman karet, sawit, kopi dan

kelapa. Pada tahun 2018, kebun kakao di Propinsi Aceh luasnya mencapai 99.342 ha. Adapun produksi dan produktivitasnya masing-masing sebesar 39.296 ton dan 718 kg/ha. Bila dilihat dari luasan kebun dengan produksi, maka produktivitas kakao di Propinsi Aceh masih rendah. Rendahnya produksi kakao menjadi masalah utama yang dihadapi petani kakao di seluruh wilayah Propinsi Aceh, kondisi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya: perkebunan kakao yang kurang terawat, minimnya penerapan teknologi, umur tanaman sudah tidak produktif dan tingginya serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) terutama hama penggerek buah kakao (PBK). PBK menyebabkan rendahnya produksi, produktivitas dan mutu biji kakao yang dihasilkan oleh petani kakao di Propinsi Aceh. Akibat serangan OPT, seluas 6.858,8 ha perkebunan kakao di Propinsi Aceh mengalami kerusakan berat dan seluas 7.719,6 ha mengalami kerusakan ringan dengan kerugian hasil sebesar Rp.5.886.580.000/tahun (Distanbun Aceh, 2018).

Conopomorpha cramerella, Snellen (Lepidoptera: Gracillariidae) juga dikenal sebagai Penggerek Buah Kakao (PBK) adalah satu faktor pembatas yang paling penting untuk produksi kakao di dunia. Serangga PBK merupakan spesies asli Asia Tenggara, merupakan hama paling berbahaya dan merugikan pada budidaya kakao. Spesies PBK yang menyerang buah rambutan di duga sama dengan yang menyerang kakao. Hal ini terjadi karena dalam evolusinya, PBK mampu beradaptasi pada buah kakao. Proses adaptasi tersebut pertama kali terjadi tahun 1860 di Sulawesi Utara yang merupakan awal serangan hama PBK di dunia (Wardojo, 1981).

Hama PBK yang menyerang kakao menyebabkan rendahnya produksi dan pendapatan petani kakao. Dormon *et al.* (2004) menyatakan bahwa PBK menyebabkan produktivitas kakao di Ghana menjadi rendah. Selanjutnya, Shapiro *et al.* (2008) menambahkan bahwa penurunan produksi kakao sampai 80% dan kerusakan biji kakao sampai 82% disebabkan oleh PBK. PBK juga merupakan hama utama di Malaysia. Kerugian terjadi ketika larva PBK masuk kedalam buah kakao dan membuat biji tidak

dapat diekstraksi (Ling dan Ismail, 2010). Di Papua Nugini, PBK adalah ancaman terbesar terhadap perekonomian masyarakat. PBK menyebabkan kesulitan besar bagi petani yang berdampak terhadap berkurangnya pendapatan sehingga tingkat kesejahteraannya juga menurun (Curry *et al*, 2011).

Untuk mengendalikan serangan PBK agar tidak berdampak terhadap menurunnya produktivitas dan pendapatan petani, sudah banyak konsep yang ditawarkan. Salah satunya melalui penerapan konsep perkebunan berkelanjutan dengan sistem Pengendalian Hama Terpadu (PHT) (Heinrichs, 2005). Keuntungan dari sistem PHT dapat meningkatkan hasil secara signifikan dan lebih menguntungkan dari pada praktek pengendalian hama yang selama ini dipraktekkan petani (Dormon *et al*, 2007). Selain itu menurunkan biaya produksi sebesar 11% dari praktik sebelumnya (Magarey *et al*, 2019),

Dalam rangka mewujudkan perkebunan kakao berkelanjutan, maka sejak tahun 2017 sampai 2020, Distanbun Aceh melakukan program-program pendukung dalam rangka menunjang keberhasilan pengendalian hama terpadu pada perkebunan kakao. Adapun program tersebut antara lain pembuatan demplot kakao organik, penelitian metode PHT pada tanaman kakao, pembentukan desa organik kakao serta monitoring dan pembinaan terhadap kelompok tani kakao.

Mengacu pada gambaran di atas, Propinsi Aceh dengan peran dan potensinya sebagai salah satu penghasil kakao nasional menghadapi berbagai tantangan dan kendala di masa mendatang. Pengembangan produktivitas perkebunan kakao di Propinsi Aceh merupakan aset bagi pengembangan produksi kakao nasional. Upaya mengembangkan produktivitas perkebunan kakao tidak hanya mengedepankan aspek suplai dari sisi produksi saja. Namun, perlu mempertimbangkan aspek pengelolaan perkebunan yang berkelanjutan dengan mempertimbangkan pelestarian lingkungan, ekonomi, sosial budaya dan teknologi. Berdasarkan kondisi demikian maka diperlukan suatu studi yang dapat memberikan gambaran

kondisi pengeblaan hama PBK pada perkebunan kakao di pesisir timur Propinsi Aceh secara holistik dalam mewujudkan peningkatan produktivitas perkebunan kakao.

Peningkatan produksi kakao secara langsung juga dapat meningkatkan kesejahteraan petani. Di Propinsi Aceh,terdapat 6 kabupaten produsen kakao tertinggi yang lokasinya menyebar di pesisir timur Propinsi Aceh,yaitu Kabupaten Pidie, Pidie Jaya, Bireun, Aceh Utara dan Aceh Timur serta satu kabupaten yang berada di dataran tinggi yaitu Kabupaten Aceh Tenggara.

Permasalahan utama yang dihadapi dalam pengelolaan perkebunan kakao di Propinsi Aceh adalah tingginya serangan OPT terutama hama PBK. Sistem budidaya kakao yang tidak mempraktekkan teknik budidaya sesuai dengan standard budidaya yang tepat di duga menjadi faktor utama serangan PBK. Misalnya dalam pengendalian PBKmenggunakan bahan pestisidasintetisyangberdampak terhadap resurgensi hama. Efeknya, serangan PBK meningkat menyebabkan produktivitas kakao semakin menurun. Menurut Distanbun Aceh (2018), serangan PBK merupakan kendala penting dalam budidaya kakao di Propinsi Aceh yang menyebabkan produksi, produktivitas dan mutu kakao yang dihasilkan menurun.Bianchi *etal.*,(2006) menambahkan bahwa serangan PBK pada buah kakao muda memiliki daya rusak paling besar dan berdampak lanjut terhadap penurunan produksi dan mutu bijikakao.

Menurunnya produksi dan produktivitas ini juga membawa pengaruh terhadap aktivitas ekonomi dan sosial budaya. Serangan hama PBK mengakibatkan menurunnya jumlah produksi sehingga membawa pengaruh pada pendapatan petani. Kebutuhan ekonomi petani yang menurun memberikan pengaruh kepada pengelolaan perkebunan yang dilakukan oleh petani sehingga praktek pengelolaan yang dilalukan tidak ramah lingkungan.

Hasil penelitian Sulvaránet *al.*(2014) bahwa sebagian besar petani kakao di Kolombia yang tidak menerapkan praktek budidaya kakao yang tepatmempunyai pendapatan yang rendah

dan kebutuhan dasar seperti kesehatan, pendidikan dan layanan umum tidak terpenuhi. Selain itu, budidaya kakao yang tidak tepat menyebabkan terdegradasinya sumber daya alam.

Munculnya serangan PBK pada perkebunan kakao di Propinsi Aceh merupakan dampak lanjutan dari beberapa kendala dalam budidaya kakao yang belum ditangani dengan optimal. Pada sisi lain, masing-masing petani kakao belum melakukan pengelolaan PBK secara berkelanjutan. Dimana dalam pengelolaan PBK selama ini tidak mempertimbangkan adanya keterpaduan antara aspek ekologi, ekonomi, dan sosial. Kondisi tersebut pada akhirnya menyebabkan pengelolaan yang dilakukan menjadi tidak efektif dan secara langsung juga berpengaruh terhadap kerusakan perkebunan kakao. Upaya mengendalikan serangan PBK dilakukan oleh pemerintah dengan mengimplementasikan Program Sekolah Lapang PHT (SLPHT). Program ini merupakan edukasi bagi petani untuk penerapan Pengendalian Hama Terpadu secara berkelanjutan.

Selama hama PBK menjadi kendala utama dalam peningkatan produksi kakao di pesisir timur Propinsi Aceh, maka diperlukan upaya yang tepat dalam pengendaliannya sehingga tidak berdampak terhadap penurunan pendapatan petani kakao dan Propinsi Aceh tetap menjadi salah satu produsen kakao di Indonesia. Adapun rumusan permasalahan dalam penelitian ini adalah: Memberi gambaran kondisi eksisting serangan hama PBK pada perkebunan kakao rakyat, mengetahui dampak serangan PBK terhadap pendapatan petani kakao dan menentukan strategi pengelolaan PBK dalam rangka mencapai perkebunan kakao berkelanjutan.

Adapun tujuan dan urgensi studi ini untuk mengetahui pengaruh serangan hama PBK pada perkebunan kakao terhadap pendapatan petani dan menyusun strategi pengelolaan PBK dalam rangka pengelolaan perkebunan kakao berkelanjutan.

KAJIAN TEORI

A. Sejarah Tanaman Kakao

Benua Amerika, khususnya di wilayah Amerika Tengah dan Amerika Latin merupakan asal dari tanaman kakao. Suku Indian Maya dan Suku Aztec merupakan pelaku budidaya pertama kakao dan mengolahnya menjadi bahan makanan. Masyarakat Minahasa merupakan orang pertama di Indonesia yang mengenal kakao yang dibawa oleh orang-orang Spanyol pada tahun 1556. Kemudian, kakao menyebar ke beberapa daerah di Indonesia, misalnya di Ambon pada tahun 1859 sudah ditanam kakao sebanyak 12.000 batang dengan produksi sebesar 11,6 ton kakao (Puslit Koka, 2010).

Kemudian pada periode tahun 1825-1838, telah dilakukan penjualan kakao sebanyak 92 ton yang diangkut dari pelabuhan di Manado ke pelabuhan Manila di Filipina. Namun seiring adanya serangan hama, maka penjualan kakao dari Indonesia semakin berkurang. Terakhir dilakukan penjualan kakao dari Indonesia ke luar negeri adalah pada tahun 1928 (Wahyudi *et al.*, 2008).

Pada tahun 1888, dilakukan introduksi kakao dari Venezuela ke Indonesia, namun hasilnya tidak sesuai harapan. Dimana benih yang dapat tumbuh optimal hanya sedikit, buahnya kecil-kecil, bijinya pipih dan kotiledonnya berwarna keungu-unguan. Kemudian dilakukan ujicoba dengan menyemai kembali biji yang pipih kemudian ditanam ulang. Hasilnya diperoleh kakao yang unggul (pertumbuhannya bagus, buahnya besar, bentuk dan ukuran bijinya normal serta tahan terhadap hama PBK dan Helopetis). Kemudian di perkebunan Djati Runggo (dekat Salatiga, Jawa Tengah) dilakukan pengembangan kakao yang pohon induknya diambil dari kakao unggul tersebut. Penelitian ini menghasilkan klon kakao DR (klon Djati Runggo). Dari klon DR ini, kemudian dikembangkan menjadi klon DR 1, DR 2, dan DR 3 (Kementan, 2019).

B. Biologi Penggerek Buah Kakao

Menurut Alias dan Kelvin (2017), siklus hidup hama PBK sebagai berikut:

1. Telur (*eggs*). Ngengat betina masing-masing bisa bertelur 40-100 ekor (maksimal 300) telur. Bentuk telurnya oval mempunyai panjang sekitar 0,6 mm dan telur sangat pipih diletakkan sendiri-sendiri di dekat alur di permukaan polong. Pada awalnya, warna telur orange. Pada saat akan menetas, telurnya hampir tidak berwarna. Stadium telur berlangsung selama 5 hari, setelah menetas telur kemudian masuk ke buah kakao melalui bagian dasar telur.
2. Ulat (*larva*). Warnanya putih kekuningan dengan panjang maksimal dapat mencapai 11 mm. Larva yang baru menetas segera mengebor melalui dinding polong. Di dalam polong, larva makan selama 14-21 hari pada lendir, pulpa, plasenta dan kadang-kadang testas dari kotiledon. Kepompong terbentuk apabila ulat sudah keluar dari permukaan buah atau serasah daun kakao. Dimana warna kepompong secara berangsur-angsur berubah dari hijau muda menjadi abu-abu tua.
3. Kepompong (*pupa*). Rumah kepompong (kokon) transparan, kedap air dan kurang kotor, sedang kepompong berwarna coklat dengan panjang 6-7 mm dan lebar 1-1,5 mm. Lama stadium kepompong 6-8 hari.
4. Imago (*adult*), memiliki panjang sekitar 5 mm dengan lebar sayap 13 mm, muncul setelah periode kepompong 6-8 hari. Sayap depan dari orang dewasa yang baru muncul menampilkan garis zigzag putih dengan titik kuning-oranye di ujungnya. Ngengat dewasa aktif pada malam, tapi istirahat siang hari dengan sayap, antena dan kaki terlipat erat ke tubuh dan mengorientasikan diri melintang di sisi bawah ranting yang miring secara horizontal. Lama stadium ngengat 7-8 hari, ada juga yang dapat mencapai umur 30 hari. Satu generasi biasanya

selesai dalam 27-33 hari. Siklus hidup Hama PBK disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Siklus Hidup Hama PBK

Sumber : Alias dan Kelvin (2017)

Serangan PBK yang paling berbahaya dan secara drastis menurunkan produksi dan produktivitas kakao sehingga merugikan petani adalah pada stadium larva. Dimana PBK menyebabkan buah kakao tidak dapat berkembang dengan sempurna (buah muda masak abnormal, bentuk bijinya pipih, saling menyatu dan sulit dipisahkan dengan kulit buah) sehingga buah kakao tidak dapat dipanen (Kashoven, 1981).

C. Gejala Serangan

Beberapa tanda awal bahwa kakao diserang oleh PBK antara lain: warna buah kakao berubah menjadi agak jingga, lebih berat dan tidak terdengar suara benturan antara biji dengan dinding buah bila diguncang. Kondisi ini disebabkan oleh adanya lendir, bijinya rusak dan pada daging buah terdapat kotoran. Menurut Awang *et al*, (2005) rusaknya daging buah kakao disebabkan oleh enzim *heksokinase*, *malate dehidrogenase*,

fluorescent esterase dan *malic polymorphisme* yang disekresikan oleh PBK. Serangan hama PBK disajikan pada Gambar 2.

Kerusakan eksternal pada buah yang disebabkan oleh serangan PBK terlihat sebagai lubang masuk dan keluar yang dibuat oleh larva pada kulit buah kakao, dan pematangan buah yang prematur atau tidak merata (menguning) secara keseluruhan yang disebabkan oleh aktivitas larva di dalam buah kakao. Jika buah kakao dipotong terbuka, terlihat bijinya saling menempel. Biji yang dipanen menggumpal bersama-sama pada serangan yang parah dan mungkin mustahil untuk mengekstraknya dari buah kakao yang rusak (Bradley, 1986).

Menurut Karmawati *et al.* (2010) gejala awal serangan PBK dapat dilihat dari adanya kerusakan buah kakao. Dimana ulat merusak dengan cara menggerek buah, memakan kulit buah, daging buah dan membuat saluran ke biji, sehingga biji saling melekat, berwarna kehitaman, sulit dipisahkan dan berukuran lebih kecil.



(a) Gejala awal serangan hama PBK



(b) Larva PBK pada buah kakao



(c) Larva PBK keluar dari buah kakao



(d) Biji kakao yang terinfeksi PBK

Gambar 2. Serangan hama PBK

D. Dampak Serangan Hama PBK terhadap Produksi dan Pendapatan Usaha Tani

PBK yang menyerang buah kakao berdampak terhadap berkurangnya produksi dan kualitas biji kakao di Asia Tenggara. Serangan PBK pada tahun 1980 di Sabah Malaysia telah menyebabkan berkurangnya produksi dan mutu biji kakao. Jika <60% buah kakao yang dipanen menunjukkan serangan internal, kehilangan hasil <5%, tetapi dengan 90% buah yang terserang kehilangan hasil sekitar 40%. Kerugian hasil tahunan berkisar antara 22 sampai 54% (Day, 1989).

Di Ladongi, Sulawesi Tenggara, akibat serangan hama PBK menurunkan produksi hingga 50% sehingga rata-rata produksi kakao hanya 690 kg/ha/tahun, turun 37% dari 1.100 kg/ha/tahun di tahun-tahun sebelumnya (McMahon *et al.*, 2010). Dalam situasi serangan yang parah, hasil kakao dilaporkan telah berkurang 60-84% dan biji kakao yang dihasilkan juga tingkat kekeringannya sangat tinggi. Kehilangan panen kakao karena PBK di benua Asia pada awal abad 20 diperkirakan mencapai US\$500 juta/tahun (Posada *et al.*, 2011).

ICCO (2017), melaporkan bahwa pada tahun 2014-2015, wilayah Asia dan Oseania terutama di Indonesia mengalami penurunan produksi kakao hampir 11% menjadi 400.000 ton yang disebabkan oleh hama PBK, penyakit, dan umur pohon kakao yang menua. Persentase rata-rata biji kakao rusak oleh hama PBK bervariasi dari 18,45% - 50,20% (Azim *et al.*, 2016).

Menurut Limbongan *et al.* (1999) bahwa persentase dan intensitas serangan PBK masing-masing sebesar 86% dan 1,36% dapat menyebabkan hilangnya produksi kakao sebesar 34,79%. Dampak lanjutannya adalah produksi bersih kakao yang diperoleh sekitar 1,5 ton/ha dengan pendapatan bersih sebesar Rp. 5.760.650/ha/tahun. Sebaliknya, tanpa serangan PBK, produksi kakao dapat mencapai 2 ton/ha dan pendapatan bersih sebesar Rp. 8.212.750/ha/tahun.

Masauna *et al.* (2007) menambahkan bahwa bila PBK menyerang buah kakao dengan persentase sebesar 96% dan intensitas serangan sebesar 66,7%, maka akan menyebabkan kehilangan hasil kakao sebesar 0,5 ton kering/ha/tahun dengan kerugian sebesar Rp. 3,3 juta. Adapun apabila tanpa serangan hama PBK, produksinya dapat mencapai 1.ton kering/ha/tahun dengan pendapatan sebesar Rp. 8,4 juta.

PBK adalah ancaman terbesar terhadap perekonomian petani kakao di Papua New Guinea (PNG). PBK pertama kali terdeteksi di PNG pada tahun 2006, meskipun pemerintah berusaha untuk memberantasnya, hama itu muncul kembali pada tahun 2007 yang menyebabkan kerugian besar dan penderitaan bagi petani kakao. Setelah tahun 2008, hama PBK sangat mempengaruhi pertumbuhan kakao di East New Britain Province dan secara bertahap menyebar ke semua perkebunan kakao di PNG. Dampak dari serangan PBK menyebabkan rusaknya perkebunan kakao dan perekonomian petani kakao dalam waktu singkat (Curry *et al.*, 2011). Upaya untuk memberantas PBK yang dilakukan oleh pemerintah PNG telah gagal, hasil panen kakao PNG telah menurun 80% (dari 25.000 ton menjadi 4.000 ton) sejak tahun 2006, terutama di ENBP di mana produksi kakao telah menurun lebih dari setengah total produksi PNG sehingga banyak petani yang meninggalkan perkebunan kakaoanya (Pearce, 2016).

E. Pengendalian Hama Terpadu (PHT)

Suatu kebijakan perlindungan terhadap tanaman yang berbasis pada prinsip-prinsip perkebunan berkelanjutan diartikan pada Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Kegiatan PHT ditetapkan sebagai kebijakan perlindungan tanaman dalam Peraturan Pemerintah No. 6 tahun 1995 tentang Perlindungan Tanaman dan Keputusan Menteri Pertanian No. 390/Kpts/TP.600/5/1994 tentang Penyelenggaraan Program Nasional Pengendalian Hama Terpadu.

Menurut Flint dan Gouveia (2001) PHT merupakan strategi pengendalian hama yang berfokus pada pencegahan jangka panjang atau penekanan masalah hama dengan dampak minimal pada kesehatan manusia, lingkungan, dan organisme non target. Teknik pengendalian hama yang disukai termasuk mendorong pengendalian biologis yang terjadi secara alami; menggunakan spesies atau varietas tanaman alternatif yang tahan hama; memilih pestisida dengan toksisitas yang lebih rendah terhadap manusia atau organisme non target; mengadopsi praktik budidaya, pemangkasan, pemupukan atau irigasi yang mengurangi masalah hama; dan mengubah habitat agar tidak sesuai dengan perkembangan hama.

EPA (2021) menambahkan bahwa PHT adalah pendekatan yang ramah lingkungan dan masuk akal untuk mengendalikan hama yang berfokus pada pencegahan hama dan metode pengendalian yang paling tidak beracun, menjadikan PHT sebagai pendekatan praktis dan hemat biaya untuk manajemen hama.

Levebvre *et al* (2015) menambahkan bahwa PHT merupakan pendekatan pengendalian hama dengan input pestisida rendah. Dimana pestisida digunakan sebagai upaya terakhir ketika pemantauan yang cermat menunjukkan bahwa pestisida diperlukan sesuai dengan pedoman yang telah ditetapkan sebelumnya. Ketika perawatan diperlukan, pestisida yang paling tidak beracun dan paling spesifik target dipilih. Dimana disini ditekankan bahwa dalam penerapan PHT memerlukan pemahaman yang menyeluruh tentang hama, riwayat hidupnya, persyaratan lingkungan, dan musuh alaminya, serta penetapan program yang teratur dan sistematis untuk mensurvei hama, kerusakannya, dan bukti lain keberadaannya.

F. Prinsip, Strategi dan Taktik PHT

Menurut Barzman *et al* (2015) ada delapan prinsip PHT yang sesuai dengan konsep pengendalian pertanian berkelanjutan. Adapun prinsip-prinsip tersebut sebagai berikut:

1. Desain sistem tanam yang kuat secara bawaan menggunakan kombinasi tuas agronomis adalah kunci untuk pencegahan;
2. Ketersediaan dari sistem lokal terkait dengan pemantauan, peringatan, dan peramalan adalah kenyataan yang harus dihadapi;
3. Proses pengambilan keputusan dapat mengintegrasikan faktor sistem tanam untuk mengembangkan strategi jangka panjang;
4. Kombinasi metode non-kimia yang mungkin secara individual kurang efisien daripada pestisida dapat menghasilkan sinergi yang berharga;
5. Pengembangan agen dan produk biologis baru dan penggunaan database yang ada menawarkan pilihan untuk pemilihan produk yang meminimalkan dampak terhadap kesehatan, lingkungan, dan regulasi biologis hama;
6. Pengurangan penggunaan pestisida dapat dikombinasikan secara efektif dengan taktik lain;
7. Mengatasi akar penyebab resistensi pestisida adalah cara terbaik untuk menemukan solusi perlindungan tanaman yang berkelanjutan;
8. Integrasi efek multi-musim dan pertukaran dalam kriteria evaluasi akan membantu mengembangkan solusi yang berkelanjutan.

PHT bukanlah metode pengendalian hama tunggal, melainkan serangkaian evaluasi, keputusan dan pengendalian hama. Dalam mempraktikkan PHT, ada empat strategi utama yang harus dikedepankan oleh petani yang sadar akan potensi serangan hama (EPA, 2021). Adapun strateginya sebagai berikut:

- a. Tetapkan Ambang Batas Tindakan. Sebelum melakukan tindakan pengendalian hama, PHT terlebih dahulu menetapkan ambang batas tindakan, titik di mana populasi hama atau kondisi lingkungan menunjukkan bahwa tindakan pengendalian hama harus dilakukan. Melihat satu hama tidak selalu berarti diperlukan pengendalian. Tingkat di mana hama akan menjadi ancaman ekonomi sangat penting untuk memandu keputusan pengendalian hama di masa depan.

- b. Pantau dan Identifikasi Hama. Tidak semua serangga, gulma, dan organisme hidup lainnya memerlukan pengendalian. Banyak organisme tidak berbahaya, dan beberapa bahkan bermanfaat. Program PHT bekerja untuk memantau hama dan mengidentifikasinya secara akurat, sehingga keputusan pengendalian yang tepat dapat dibuat bersamaan dengan ambang batas tindakan. Pemantauan dan identifikasi ini menghilangkan kemungkinan bahwa pestisida akan digunakan pada saat tidak benar-benar dibutuhkan atau bahwa jenis pestisida yang salah akan digunakan.
- c. Pencegahan. Sebagai lini pertama pengendalian hama, program PHT bekerja untuk mengelola tanaman, halaman rumput, atau ruang dalam untuk mencegah hama menjadi ancaman. Dalam tanaman pertanian, ini mungkin berarti menggunakan metode budaya, seperti rotasi antara tanaman yang berbeda, memilih varietas tahan hama, dan menanam batang bawah bebas hama. Metode pengendalian ini bisa sangat efektif dan hemat biaya dan tidak menimbulkan risiko bagi orang atau lingkungan.
- d. Kontrol. Setelah pemantauan, identifikasi, dan ambang batas tindakan menunjukkan bahwa pengendalian hama diperlukan, dan metode pencegahan tidak lagi efektif atau tersedia, program PHT kemudian mengevaluasi metode pengendalian yang tepat baik untuk efektivitas maupun risiko. Pengendalian hama yang efektif dan kurang berisiko dipilih terlebih dahulu, termasuk bahan kimia yang sangat bertarget, seperti feromon untuk mengganggu perkawinan hama, atau pengendalian mekanis, seperti menjebak atau menyiangi. Jika pemantauan lebih lanjut, identifikasi dan ambang batas tindakan menunjukkan bahwa pengendalian yang kurang berisiko tidak berfungsi, maka metode pengendalian hama tambahan akan digunakan, seperti penyemprotan pestisida yang ditargetkan. Penyemprotan pestisida non-spesifik adalah upaya terakhir.

Menurut Hoffmann dan Frodsham (1993), agar program pengendalian hama terpadu dapat berjalan optimal, maka ada beberapa taktik yang dapat dilakukan, antara lain:

1. Praktik pertanian yang membuat lingkungan kurang menguntungkan bagi hama. Misalnya budidaya tanaman inang alternatif (gulma), rotasi tanaman, pemilihan lokasi penanaman, tanaman perangkap, dan menyesuaikan waktu tanam atau panen. Tingkat keparahan dan kejadian banyak penyakit tanaman juga dapat diminimalkan dengan rotasi tanaman, dan pemilihan lokasi penanaman dapat mempengaruhi tingkat keparahan infestasi serangga. Tanaman perangkap ditanam untuk menarik dan menahan serangga hama sehingga dapat dikelola lebih efisien dan mencegah atau mengurangi pergerakan hama ke tanaman budidaya;
2. Penggunaan penghalang fisik seperti penutup baris atau parit mencegah serangga mencapai tanaman. Metode lain termasuk memetik hama dengan tangan, papan tempel atau pita perekat untuk mengendalikan serangga terbang di rumah kaca dan berbagai teknik perangkap;
3. Jika semua taktik pengelolaan hama terpadu lainnya tidak dapat menjaga populasi serangga hama di bawah ambang ekonomi, maka penggunaan insektisida untuk mengendalikan hama dan mencegah kerugian ekonomi dibenarkan.

G. Perkembangan Teknologi PHT

Konsep PHT yang merupakan strategi pengelolaan hama yang berkelanjutan, telah dipraktikkan sejak lama. Meskipun berbagai sumber mendefinisikan PHT dengan cara yang berbeda, model-model sebelumnya terutama berfokus pada aspek ekologis, dan sampai batas tertentu pada aspek pengelolaan hama secara evolusioner (Peterson *et al.* 2018). Piramida PHT terbaru yang dipresentasikan oleh Stenberg (2017) mengidentifikasi kurangnya pendekatan PHT holistik yang menggunakan alat tradisional dan modern. Namun, kerangka konseptualnya

terutama berkaitan dengan aspek ekologis pengelolaan hama dengan penekanan pada pendekatan penelitian interdisipliner.

Beberapa laporan menunjukkan bahwa implementasi PHT tergantung pada banyak faktor termasuk tingkat pendidikan, kondisi ekonomi dan sosial, kesadaran lingkungan, pemikiran rasional, nilai moral, aspek regulasi, kebijakan pemerintah, ketersediaan alat PHT, penyuluhan, preferensi konsumen, dan pemasaran produk pertanian (Lefebvre *et al.* 2015; Rezaei *et al.*, 2019).

Menurut Dara (2019) adanya perkembangan terbaru dalam teknologi pertanian, alat komunikasi modern, perubahan tren konsumen, peningkatan kesadaran untuk sistem pangan yang diproduksi secara berkelanjutan, dan globalisasi perdagangan dan perjalanan, tampaknya ada kebutuhan untuk meninjau kembali paradigma PHT yang sesuai untuk zaman modern. Sebuah model baru, dibangun di atas model sebelumnya berdasarkan aspek ekologi dan ekonomi, diperluas dan dikonfigurasi ulang untuk memasukkan aspek manajemen, bisnis, dan keberlanjutan dan menekankan pentingnya penelitian dan penjangkauan. Aspek pengelolaan mengandung empat komponen PHT yang membahas opsi pengelolaan hama, pengetahuan dan sumber daya untuk mengembangkan strategi pengelolaan, pengelolaan informasi dan pengambilan keputusan yang tepat waktu, dan penyebaran atau berbagi informasi. Dengan aspek bisnis yang meliputi produsen, konsumen, dan penjual, serta aspek keberlanjutan yang meliputi kelayakan ekonomi, keamanan lingkungan, dan penerimaan sosial, model baru ini menghadirkan faktor manusia, lingkungan, sosial, dan ekonomi yang mempengaruhi produksi pangan.

H. Musuh Alami Penggerek Buah Kakao

Dalam pengendalian hama terpadu dapat berupa pengendalian hayati dengan menggunakan populasi musuh alami sebagai agens hayati. Musuh alami yang menyerang hama PBK adalah jenis parasitoid, predator dan patogen. Lim *et al.* (1982) mengidentifikasi parasitoid dan predator PBK di Sabah-Malaysia.

Parasitoid pupa yang ditemukan adalah *Ceraphron* sp. 1, *Ceraphron* sp. 2 (Hymenoptera : Ceraphronidae), *Goryphus* sp. *Paraphylax* sp. dan *Paraphylax* sp. 1 (Hymenoptera; Ichneumonidae). Pada beberapa lokasi ditemukan juga parasitoid pupa *Megaselia* sp. (Diptera:Phoridae) dan *Phaenocarpa* sp. (Hymenoptera:Braconidae). Parasitoid telur yang ditemukan adalah *Trichogrammatoide bacirae-fumata* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) dan bersama *Paraphylax* sp. berpotensi sebagai agen pengendali PBK, serta parasitoid larva klat tachinid (Tachinidae: Diptera).

Predator larva dan pupa PBK yang cukup penting adalah semut dan laba-laba. Spesies semut yang teridentifikasi diantaranya adalah *Camponotus cramentogaster*, *Iridomyrmex anceps* Roger, *Melanoplus bellii* Fönel, *Myrmicaria brunnea* Saund, *Oecophylla smaragdina* Fabr., *Odontoponea transversa* Sm, *Lebopelta processionalis* Terb. Semut hitam *Dilichoderus bituberculatus* mengganggu imago PBK meletakkan telur saat berjalan diantara buah kakao. Laba-laba *Menemenus bitittans* Dufour, *Myrarchine melanocephala* Mackey, *Thene* sp. (Araneae: Tetragnathidae). *Argiope versicolor* (Dörschall), *Araneus* sp. (Argiopidae) memangsa larva dan imago PBK (Lim, 1984).

Jenis laba-laba lain yang memangsa PBK adalah laba-laba lompat (Araneae: Salticidae), laba-laba serigala dan laba-laba tutul (Araneae: Lycosidae), laba-laba kepiting (Araneae: Thomisidae), Laba-laba bermata tajam (Araneae: Oxyopidae), laba-laba pembuat jaring (Araneae: Araneidae). Adapun jenis patogen yang dapat menyerang PBK adalah *Beauveria bassiana* (Hyphomycetes). Cendawan ini menyerang berbagai jenis serangga termasuk imago PBK (Deptan, 2004).

I. Perkebunan Kakao Rakyat

Kebun kakao rakyat menyediakan lebih dari 90% produksi kakao di dunia. Di Afrika dan Asia, kebun kakao rakyat mempunyai luas sekitar 2-5 hektar dengan jumlah petani kakao keseluruhan sekitar 5-6 juta orang. Struktur produksi kakao berbeda tergantung pada benua. Di Afrika, sebagian besar

produksi berasal dari kebun plasma, di Ekuador dan Brasil, perkebunan besar mendominasi, dan di Asia kedua sektor ini memiliki ukuran yang hampir sama (WCF, 2012).

Sektor perkebunan kakao di Kamerun sampai tahun 2005, masih didominasi oleh kebun plasma dengan luas sekitar 1-3 hektar, sementara 50% pohon kakao memiliki usia rata-rata 40 tahun dengan produksi yang rendah (300 kg/ha). Di Nigeria, sektor pertanian berkontribusi lebih dari 75 persen dari pendapatan ekspor sebelum tahun 1970 (FAO, 2012).

Banyak permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan perkebunan kakao rakyat di Afrika, antara lain karena perubahan iklim sertatingginya serangan hama dan penyakit. Kemudian sebagian besar budidaya kakao dilakukan pada lahan pertanian kecil dan dikelola oleh keluarga dengan menerapkan praktik pertanian tradisional yang menyebabkan produktivitasnya rendah dan biaya input tinggi (tenaga kerja, pupuk, dan keuangan) sehingga mengurangi pendapatan petani di banyak negara penghasil kakao (Gayi dan Tsowou, 2016).

Menurut Murwito dan Mulyati (2013), kakao yang dihasilkan oleh perkebunan rakyat di Indonesia masih sangat rendah baik dari segi produktivitas maupun kualitasnya. Hal ini disebabkan oleh penggunaan saprodi yang belum sesuai standar budidaya kakao yang telah ditetapkan oleh pemerintah.

J. Perkebunan Kakao Menunjang Perekonomian Masyarakat

Sub sektor tanaman kakao merupakan komponen utama yang sangat penting dalam pertanian di Afrika dan memberikan kontribusi signifikan terhadap pendapatan petani. Kakao adalah tanaman bernilai tinggi di kalangan petani di daerah penghasil utama di Nigeria. Secara total, lebih dari 20 juta orang bergantung langsung pada kakao untuk mata pencaharian mereka. Sekitar, 90% dari produksi diekspor dalam bentuk biji atau produk kakao setengah jadi. Kakao adalah salah satu sumber devisa utama Nigeria, dan sampai sekarang masih merupakan

komoditas perdagangan luar negeri pertanian terbesar di Nigeria dan telah membantu meningkatkan perekonomian masyarakat di Nigeria (Oluyle dan Usman, 2006).

Budidaya kakao yang dilakukan di pedesaan merupakan faktor penting dalam meningkatkan perekonomian masyarakat karena membuka lapangan pekerjaan bagi masyarakat di Afrika (Oyediran *et al*, 2014). Kemudian Wessel dan Quint Wessel (2015) menambahkan bahwa kenaikan pendapatan petani sangat dipengaruhi oleh produksi kakao. Menurut Fahmid *et al* (2018) usahatani kakao merupakan produksi padat karya. Besarnya sumbangan usahatani kakao yang diberikan sebesar 91,7% dari total pendapatan rumah tangga petani. Irhamna *et al* (2018) menambahkan bahwa pada tahun 2016, pendapatan usahatani kakao di Aceh sebesar Rp. 2.420.265. Lebih besar dari Upah Minimum Propinsi yang ditetapkan oleh pemerintah Aceh yang hanya sebesar Rp. 2.100.000.

Pertumbuhan produksi kakao berkontribusi untuk mengurangi angka kemiskinan di Ghana, dan membantu negara untuk mencapai Tujuan Pembangunan Milenium (MDGs). Pada periode 1984-2007, produksi kakao berkontribusi terhadap 30% pertumbuhan pertanian. Pertumbuhan ini merupakan hasil dari kebijakan yang dilaksanakan pada akhir 1990-an dan dimaksudkan untuk mengatasi berkurangnya luas lahan dan produksi kakao, karena serangan hama dan penyakit, rendahnya harga kakao dan tidak mengadopsi teknologi produksi (Coulombe dan Wodon, 2007). Kakao memiliki kepentingan ekonomi yang signifikan baik untuk negara-negara produsen maupun konsumen. Untuk negara-negara produsen, menghasilkan pendapatan ekspor, penghasilan dan pekerjaan. Di Pantai Gading dan Ghana, komoditas ini menyumbang lebih dari 30 persen dari pendapatan ekspor pada periode 1995-2014 (WCF, 2012).

ILRF (2014) memperkirakan bahwa laba bersih petani kakao dengan 2 hektar (ha) lahan di Pantai Gading dan Ghana masing-masing sekitar \$ 2,07 dan \$ 2,69 per hari. Nilai ini tepat di

atas garis kemiskinan global dengan pendapatan \$ 1,90 per hari. Fountain dan Huzt Adams (2015) memperkirakan bahwa petani hanya menerima 6,6 persen dari total nilai tambah untuk 1 ton biji kakao yang dijual.

Di Kamerun, alokasi sumber daya yang efisien di tingkat pertanian memiliki implikasi besar bagi pembangunan nasional secara keseluruhan. Salah satu sektor yang berperan penting terhadap pembangunan ekonomi negara adalah perkebunan kakao yang didominasi oleh petani plasma dengan akses yang tidak memadai ke sumber daya ekonomi dan sosial (Mukete *et al.*, 2018).

K. Kondisi Perkebunan Kakao di Propinsi Aceh

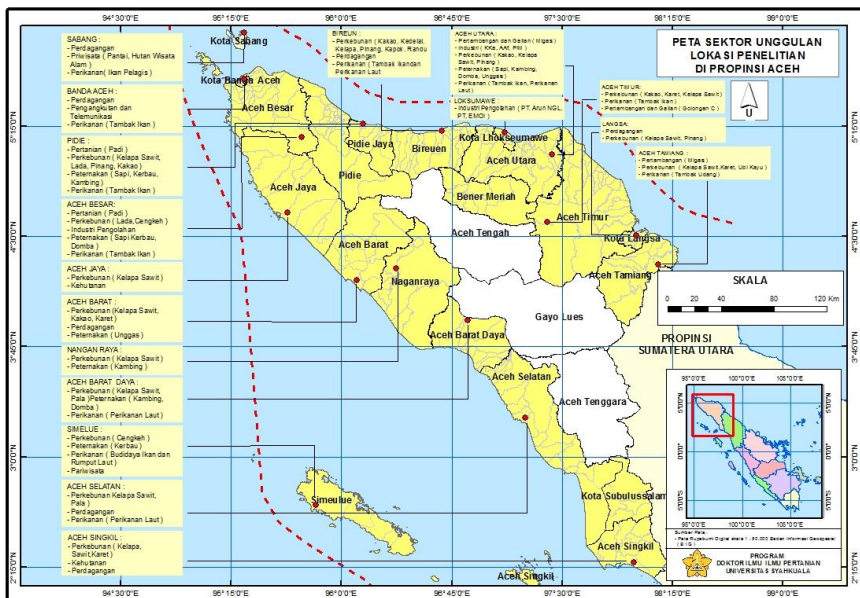
Bappeda Propinsi Nanggroe Aceh Darussalam bekerjasama dengan BRR-NAD Nias pada tahun 2006 telah memetakan sektor unggulan wilayah pesisir kabupaten/kota yang berada di Propinsi Aceh. Hasil dari pemetaan tersebut didapatkan bahwa kakao merupakan sektor unggulan perkebunan yang terdapat di Kabupaten Pidie, Pidie Jaya, Bireun, Aceh Utara, Aceh Barat dan Aceh Timur (Bappeda NAD, 2007). Peta ini merupakan dasar yang digunakan untuk menentukan arah pengembangan sektor unggulan masing-masing wilayah kabupaten/kota di Aceh. Peta sektor unggulan wilayah pesisir Propinsi Aceh disajikan pada Gambar 3.

Di Propinsi Aceh terdapat 17 kabupaten yang terletak di pesisir. Dari jumlah tersebut, ada 6 kabupaten yang mempunyai sektor unggulan perkebunan kakao, yaitu Kabupaten Bireun, Pidie, Pidie Jaya, Aceh Barat, Aceh Utara dan Aceh Timur (Gambar 3). Ke 6 kabupaten tersebut juga ditetapkan sebagai Kawasan Andalan Potensi Pertumbuhan Ekonomi sesuai dengan PP No. 26/2008 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional (RTRWN). Sektor unggulan perkebunan kelapa sawit dapat dikembangkan di Kabupaten Aceh Jaya, Nagan Raya, Aceh Barat Daya, Aceh Singkil dan Aceh Tamiang. Pengembangan lada dan cengkeh dapat dilakukan di Kabupaten Aceh Besar dan Simeulue.

Sedangkan untuk pengembangan perkebunan pala dapat dilakukan di Kabupaten Aceh Selatan.

Menurut (Distanbun Aceh, 2018) Propinsi Aceh mempunyai perkebunan kakao seluas 99.342ha yang tersebar di Kabupaten Aceh Tenggara, Aceh Timur, Pidie Jaya, Pidie, Aceh Utara, Bireun, serta beberapa kabupaten lainnya. Sebagian besar (96,1%) perkebunan kakao Propinsi Aceh dikelola oleh rakyat dan sisanya (3,9%) merupakan perkebunan besar swasta. Kabupaten Aceh Tenggara merupakan daerah yang mempunyai luas perkebunan dan produksi kakao tertinggi. Rincian data kondisi perkebunan kakao menurut kabupaten/kota di Propinsi Aceh disajikan pada Tabel 1. Dilihat dari data luas tanam perkebunan kakao menurut kabupaten/kota di Propinsi Aceh setiap tahun (2006-2018) terjadi peningkatan luasan perkebunan kakao terutama pada 6 kabupaten dengan sektor unggulan perkebunan kakao. Pada tahun 2006, luas perkebunan kakao di Propinsi Aceh seluas 38.434 ha dan meningkat menjadi 99.342 ha pada tahun 2018 (terjadi peningkatan sebesar 38,69%).

Dari 99.342 ha luas perkebunan kakao pada tahun 2018, seluas 30.086 ha Tanaman Belum Menghasilkan (TBM), 54.757 ha Tanaman Menghasilkan (TM) dan 14.500 ha dalam kondisi rusak. Kondisi ini menyebabkan angka produksi dan produktivitas perkebunan kakao jumlahnya berfluktuasi dari tahun ketahun. Fluktuasi ini terjadi karena banyak perkebunan kakao rakyat yang sudah melewati masa produktif dan adanya serangan hama dan penyakit. Dari 54.757 ha luas tanaman yang sudah menghasilkan, produksi yang diperoleh sebesar 39.296 ton/tahun dengan produktivitas 718 kg/ha.



Gambar 3. Peta sektor unggulan wilayah pesisir di Propinsi Aceh

Pada tahun 2012 mulai ada peningkatan luas tanaman rusak pada perkebunan kakao di Propinsi Aceh. Sebelum tahun 2012, luas tanaman rusak rata-rata di bawah 6.000 ha, namun sejak tahun 2012 sampai dengan tahun 2018 luas tanaman rusak berkisar antara 10.000 sampai dengan 14.000 ha. Rendahnya luas tanaman kakao yang rusak pada tahun 2006 sampai dengan tahun 2012 diduga karena adanya berbagai program pengeloban perkebunan kakao yang dilakukan oleh Dinas Perkebunan Propinsi Aceh. Program-program tersebut antara lain Program SL-PHT Kakao yang dilaksanakan mulai tahun 2005 sampai dengan tahun 2016. Kemudian juga dilakukan Program Pengendalian OPT Kakao yang dilaksanakan pada tahun 2005 dan berakhir pada tahun 2020.

Selain oleh pemerintah, program pengolahan perkebunan kakao berkelanjutan di Propinsi Aceh juga di dukung oleh adanya program-program pendamping yang di lakukan oleh Lembaga

Swadaya Masyarakat (LSM) seperti Swisscontact dan Action Aid Australia yang bekerjasama dengan Yayasan Keumang. Sejak tahun 2010, Swisscontact melakukan proyek Peningkatan Ekonomi Kakao Aceh (PEKA). Kemudian pada tahun 2012, proyek PEKA berakhir dan dilanjutkan dengan Proyek *Sustainable Cocoa Production Program* (SCPP). Program SCPP oleh Swisscontact di Provinsi Aceh dilakukan di 5 kabupaten, yaitu: Pidie Jaya, Bireuen, Aceh Tamiang, Aceh Tenggara dan Aceh Barat Daya. Adapun Action Aid Australia dan Yayasan Keumang sejak tahun 2010 sampai dengan tahun 2012 melakukan proyek *Aceh Economic Development Financing Facility* dimana program ini bertujuan untuk melakukan pembinaan terhadap petani kakao dalam pengelolaan perkebunan kakao secara berkelanjutan.

Hasil yang diperoleh dari keberhasilan program-program tersebut di lapangan adalah meningkatnya produksi dan produktivitas kakao yang dihasilkan dari perkebunan kakao di Propinsi Aceh. Namun, sejak berakhirnya program-program pengelolaan perkebunan kakao yang dilakukan oleh pemerintah dan LSM, maka mulai tahun 2012 produktivitas kakao di Propinsi Aceh mulai menurun karena tingginya perkebunan kakao yang rusak sehingga produksi kakao yang dihasilkan oleh perkebunan kakao di Propinsi Aceh juga menurun.

L. Kelembagaan Pengelolaan Kakao di Propinsi Aceh

The Sustainable Cocoa Production Program (SCPP) adalah sebuah kerjasama skala besar antara *Swiss State Secretariat for Economic Affairs* (SECO), *The Sustainable Trade Initiative* (IDH), Kedutaan Kerajaan Belanda (EKN) untuk Indonesia, Kementerian Dalam Negeri Indonesia (Kemendagri), Swisscontact dan perusahaan kakao swasta. Propinsi Aceh merupakan salah satu daerah yang terpilih dalam program SCPP. Untuk mewujudkan program tersebut, sejak bulan Juni 2010 Swisscontact telah membentuk Forum Kakao Aceh yang berperan dalam pengelolaan kakao di Propinsi Aceh. Lembaga ini menjadi wadah komunikasi antar *stakeholder* yang terlibat dalam pengelolaan perkebunan

kakao. Lembaga ini juga dapat menjadi media advokasi bagi seluruh petani kakao yang mendapatkan berbagai macam bantuan dan pelatihan melalui program SCPP dari Swisscontact (Christiana dan Lapomi, 2017).

Adapun *pilot project* dari kegiatan ini terpusat di Kabupaten Bireun, Pidie Jaya, Aceh Tenggara, Aceh Tamiang dan Aceh Barat Daya. Salah satu kegiatan yang dilakukan oleh Swisscontact untuk mendukung program tersebut adalah melalui Proyek PEKA (Peningkatan Ekonomi Kakao Aceh) pada tahun 2010. Melalui proyek PEKA, Swisscontact memberikan petani kakao dari Aceh pelatihan di sekolah lapang sampai dengan bulan Maret 2012 (Swisscontact, 2015).

M. Pembangunan Berkelanjutan

Bersamaan dengan semakin pentingnya istilah keberlanjutan, konsep “Pembangunan Berkelanjutan” lahir pada tahun 1970-an. Komisi Dunia untuk Pembangunan dan Lingkungan, dalam laporannya tahun 1987, mendefinisikan pembangunan berkelanjutan sebagai kegiatan sosial-ekonomi yang bertujuan untuk memenuhi “kebutuhan dan aspirasi” generasi sekarang maupun generasi yang akan datang (Brundtland, 1987).

Pembangunan berkelanjutan merupakan salah satu isu utama dalam wacana pembangunan kontemporer. Pendekatan ini berusaha untuk mendaimakan kebutuhan manusia dan kapasitas lingkungan untuk mengatasi konsekuensi dari sistem ekonomi sehingga kebutuhan ini dapat dipenuhi tidak hanya dimasa sekarang, tetapi juga untuk generasi mendatang. Prinsip utama dari konsep ini adalah bahwa sumber daya alam harus digunakan dengan cara yang tidak menghilangkan atau menurunkannya, atau sebaliknya mengurangi kegunaanya untuk generasi mendatang (Jibril, 2011). Elliot (2012) menambahkan bahwa pembangunan berkelanjutan bertujuan untuk mewujudkan pendekatan modern dan membutuhkan penciptaan kekayaan dalam masyarakat untuk mengatasi secara bersama-sama

masalah keadilan distribusi dan konservasi keanekaragaman hayati.

N. Perkebunan Kakao Berkelanjutan

Pengebuan perkebunan mengharuskan penyelenggaraan sesuai asas keberlanjutan. Keseharasan antara aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan untuk pengebuan perkebunan kakao merupakan wujud dari pembangunan perkebunan yang berkelanjutan. Asas keberlanjutan yang dimaksud adalah penyelenggaraan perkebunan harus dilaksanakan secara konsisten dan berkesinambungan dengan memanfaatkan sumber daya alam, menjaga kelestarian fungsi lingkungan hidup dan memperhatikan fungsi sosial budaya. Selain itu, asas kelestarian fungsi lingkungan hidup juga harus diterapkan dalam pengebuan perkebunan, artinya adalah penyelenggaraan perkebunan harus menggunakan sarana, prasarana, tata cara, dan teknologi yang tidak mengganggu fungsi lingkungan hidup, baik secara biologis, mekanis, geologis, maupun kimiawi (UU No. 39/2014 tentang Perkebunan).

Sebagai panduan dalam menyelenggarakan usaha perkebunan kakao yang berkelanjutan, makapemerintah mengeluarkan Permentan No. 48/Permentan/OT.140/4/2014 tentang Pedoman Teknik Budidaya Kakao yang Baik. Pertanian berkelanjutan didefinisikan sebagai upaya pengebuan sumberdaya untuk usaha pertanian dalam memenuhi kebutuhan manusia yang terus berubah dan sekaligus mempertahankan atau meningkatkan kualitas lingkungan dan melestarikan sumber daya alam. Menurut peraturan ini, ciri-ciri pertanian berkelanjutan sebagai berikut:

1. Mantap secara ekologis, kualitas sumber daya alam dipertahankan/ditingkatkan dan kemampuan agroekosistem secara keseluruhan (manusia, tanaman, hewan dan organisme tanah) ditingkatkan;
2. Bisa berlanjut secara ekonomis, petani dapat memperoleh pendapatan yang cukup bagi kebutuhan sendiri;

3. Adil, distribusi sumber daya dan kekuasaan sedemikian rupa sehingga semua anggota masyarakat terpenuhi kebutuhan dasarnya;
4. Manusiawi, semua bentuk kehidupan (manusia, hewan, dan tanaman) dihargai;
5. Luwes, masyarakat mampu menyesuaikan dengan perubahan kondisi usaha tani yang berlangsung terus.

Salah satu indikator pembangunan perkebunan berkelanjutan, khususnya kakao, adalah dengan penerapan teknik budidaya kakao yang baik yang memperhatikan keamanan pangan, lingkungan, kesehatan, dan mutu yang dapat dilihat melalui 4 dimensi, yaitu dimensi ekologi, dimensi ekonomi, dimensi sosial, dimensi kesehatan. Hal ini terkait dengan aturan dalam UU No 32/2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup yang menjelaskan bahwa pembangunan berkelanjutan dapat tercipta dengan keterpaduan aspek lingkungan hidup, sosial dan ekonomi.

RANCANGAN PENELITIAN

A. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Dimana data primer didapat dari pengamatan langsung lapangan dan wawancara dengan petani kakao di masing-masing lokasi penelitian. Adapun data yang diperoleh berupa data persentase dan intensitas serangan hama PBK, kehilangan hasil akibat hama PBK dan pendapatan usaha tani kakao. Kemudian, untuk menyusun strategi pengelolaan hama PBK pada perkebunan kakao dilakukan dengan meminta pendapat pakar.

Data sekunder dikumpulkan dari studi literatur dan informasi lain yang berasal dari Dinas Pertanian dan Perkebunan Propinsi Aceh, Bappeda Propinsi Aceh, Biro Pusat Statistik Propinsi Aceh, dinas terkait di Kabupaten Pidie, Pidie Jaya, Bireun, Aceh Timur, Koperasi Kakao Bireun, Agroindustri Rimbun *Coop Socolatte* Pidie Jaya dan kelompok-kelompok tani kakao di lokasi penelitian.

B. Lokasi Kebun Lokasi Penelitian Serangan Hama PBK dan Potensi Kehilangan Hasil

Penentuan kebun lokasi penelitian dilakukan secara “*purposive*”. Kebun lokasi penelitian mempunyai beberapa kriteria sebagai berikut:

1. Kebun yang tidak dirawat (kondisi kebun seperti hutan karena tidak dilakukan perawatan);
2. Kebun dirawat seadanya (perawatan kebun dilakukan insidentil dan waktunya tidak teratur);
3. Kebun yang dirawat konvensional (menggunakan pestisida sintesis dalam pengendalian hama penyakit tanaman) dan;
4. Kebun yang mempraktekkan PHT (sudah menerapkan PHT dengan binaan dari beberapa lembaga terkait dalam pengelolaan perkebunan kakao. Kemudian juga dilakukan monitoring dengan waktu yang teratur).

C. Responden Pendapatan Usaha Tani Kakao dan Kelayakan Usaha

Pemilihan responden disesuaikan dengan analisis penelitian yaitu petani kakao yang berada di lokasi penelitian dan dianggap mewakili serta memahami terkait dengan objek yang diteliti. Adapun syarat-syarat yang harus dipenuhi oleh seorang responden adalah:

1. Memiliki pengalaman dalam bidang budidaya kakao sekurang-kurangnya 5 (lima) tahun;
2. Memiliki pendidikan minimal SMP, bersedia untuk dijadikan responden dan dapat ditemui untuk diwawancarai.

Jumlah sampel petani kakao yang diambil untuk diwawancarai pada masing-masing kabupaten sebanyak 12 orang. Sehingga total sampel petani kakao yang diwawancarai keseluruhan berjumlah 48 orang.

D. Penyusunan Strategi Pengelolaan Hama PBK

Penyusunan prioritas strategi pengelolaan hama PBK menggunakan analisis SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, dan Threats*). Untuk menyusun strategi ini memerlukan pendapat responden yang mewakili badan/dinas-dinas yang terlibat langsung dalam perkembangan perkebunan kakao dan pengelolaan hama PBK di lokasi penelitian baik dari pihak pemerintah, pihak swasta dan dari perguruan tinggi.

Kriteria untuk memenuhi syarat sebagai responden yang mewakili badan/dinas untuk menyusun prioritas strategi pengelolaan hama PBK menggunakan analisis SWOT adalah (Marimin, 2004): a). minimal berpendidikan S2/S3 pada bidang yang diteliti, b). minimal berpengalaman 10 tahun pada bidang yang diteliti, namun pendidikan formalnya di bidang lain, c). Berpendidikan formal dan mempunyai pengalaman minimal 5 tahun pada bidang yang diteliti, dan d). Praktisi pada bidang yang diteliti dan mempunyai kewenangan pada jabatan tertentu minimal 5 tahun.

Jumlah responden yang mewakili badan/dinas yang terlibat dalam penyusunan strategi pengendalian hama PBK ditentukan sebanyak 27 orang, dengan rincian 3 orang mewakili Kepala Dinas Pertanian dan Perkebunan Propinsi Aceh, akademisi dan peneliti dari BPTP Propinsi Aceh dan masing-masing 4 orang/kabupaten yang mewakili Kepala Bappeda, Kepala Dinas Pertanian dan Perkebunan, dan koperasi/pengusaha kakao pada masing-masing lokasi penelitian. Serta masing-masing 3 orang/kabupaten yang mewakili ketua kelompok tani.

E. Metode Analisis

Kajian dilakukan untuk mengetahui dampak penerapan pengendalian hama penggerek buah kakao secara terpadu terhadap pendapatan usaha tani berkelanjutan di Pesisir Timur Aceh dan menyusun strategi pengendalian hama PBK..

Penentuan rekomendasi strategi pengendalian hama PBK dilakukan melalui wawancara dengan masing-masing responden yang mewakili badan/dinas-dinas, akademisi, praktisi dan pengusaha kakao di lokasi penelitian. Kegiatan ini dikemas dalam bentuk *Focus Group Discussion* (FGD) yang dilakukan secara *online* menggunakan *software Zoom Cloud Meeting* yang dibantu oleh moderator dari pihak Fakultas Pertanian Universitas Samudra. Analisisnya menggunakan SWOT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Korelasi Persentase dan Intensitas Serangan PBK Terhadap Produksi dan Kehilangan Hasil Akibat Berbagai Tingkat Perawatan Perkebunan Kakao

Penelitian ini telah dilaksanakan di empat kabupaten di Propinsi Aceh, yaitu Kabupaten Pidie, Pidie Jaya, Bireun dan Aceh Timur yang secara administrasi terletak di pesisir Timur Propinsi Aceh. Waktu penelitian selama 6 (enam) bulan, dimulai pada bulan Desember 2019 sampai dengan bulan Juni 2020. Bahan-bahan yang digunakan: panduan wawancara dan hasil studi literatur. Adapun alat-alat yang digunakan: seperangkat komputer, perakitan survey lapangan (*tally sheet* survei, buku tulis, pulpen, kamera dan sarana transportasi). Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui hasil observasi lapangan dan wawancara. Wawancara dilakukan terhadap petani kakao di lokasi penelitian. Hasil observasi lapangan dan wawancara tersebut berupa data persentase dan intensitas serangan serta produksi dan kehilangan hasil akibat hama PBK pada berbagai tingkat perawatan perkebunan kakao.

Data sekunder dikumpulkan dari studi literatur dan informasi lain yang berasal dari Dinas Pertanian dan Perkebunan Propinsi Aceh, Bappeda Propinsi Aceh, Biro Pusat Statistik Propinsi Aceh, dinas terkait di Kabupaten Pidie, Pidie Jaya, Bireun, Aceh Timur, Koperasi Kakao Bireun, dan kelompok-kelompok tani kakao di lokasi penelitian.

1. Lokasi Kebun Lokasi Penelitian Serangan Hama PBK

Penentuan Kebun lokasi penelitian dilakukan secara "*purposive*". Kebun lokasi penelitian mempunyai beberapa kriteria sebagai berikut:

- a. Kebun yang tidak dirawat (kondisi kebun seperti hutan karena tidak dilakukan perawatan);
- b. Kebun dirawat seadanya (perawatan kebun dilakukan insidental dan waktunya tidak teratur);

- c. Kebun yang dirawat konvensional (menggunakan pestisida sintetis dalam pengendalian hama penyakit tanaman) dan;
- d. Kebun yang mempraktekkan PHT (sudah menerapkan PHT dengan binaan dari beberapa lembaga terkait dalam pengelolaan perkebunan kakao. Kemudian juga dilakukan monitoring dengan waktu yang teratur).

Sampel kebun lokasi penelitian dilakukan pada 3 kabupaten. Kemudian di masing-masing kabupaten, diambil sampel kebun pada 3 kecamatan dan pada masing-masing kecamatan dilakukan pengambilan sampel kebun pada 3 desa.

Pada masing-masing tingkat perawatan kebun kakao, pengambilan buah kakao yang terserang hama PBK dilakukan pada luas 1 ha dengan jumlah pohon kakao keseluruhan 1.110 batang. Sampel buah kakao diambil sebanyak 10% dari jumlah pohon kakao (111 batang) yang ditanam. Sampel buah kakao yang diambil adalah buah kakao yang terserang hama PBK dengan ciri-ciri buah menampilkan gejala masak awal (warna buah belang kuning hijau dan jika buah digoyang tidak berbunyi seperti halnya buah masak normal). Sampel buah kakao diambil pada 2 kali musim panen dengan kriteria utama adalah harus seragam (umur tanaman, klon, sudah masak dan luas kebun).

2. Metode Analisis Data

a. Uji Statistik

Uji statistik menggunakan Rancangan Petak Tersarang Dua Tahap (*Two Stage Nested Design*) dilakukan untuk melihat pengaruh kriteria perawatan kebun kakao terhadap persentase dan intensitas serangan hama PBK.

Data pengamatan dianalisis dengan sidik ragam (uji F) pada taraf 5% dan 1%. Kemudian dilakukan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% bila terlihat adanya pengaruh dari perbedaan kriteria perawatan kebun kakao terhadap peubah yang diamati.

b. Kehilangan hasil kakao akibat serangan hama PBK

Analisis regresi dilakukan untuk mengetahui jumlah kehilangan hasil kakao akibat serangan hama PBK.

c. Persentase dan Intensitas Serangan Hama PBK

Hasil perhitungan persentase dan intensitas serangan hama PBK berdasarkan tingkat perawatan perkebunan kakao di lokasi penelitian disajikan pada Lampiran 1 dan Lampiran 3. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan tingkat perawatan perkebunan kakao berpengaruh nyata terhadap persentase dan intensitas serangan hama PBK (Lampiran 2 dan Lampiran 4). Adapun persentase dan intensitas serangan hama PBK akibat perbedaan tingkat perawatan perkebunan kakao bahwa persentase dan intensitas serangan hama PBK terendah dijumpai pada tingkat perawatan kebun yang menerapkan PHT, diikuti dengan kebun yang dirawat konvensional, kebun yang dirawat seadanya. Adapun kebun yang tidak dirawat mempunyai persentase dan intensitas serangan PBK tertinggi. Perbedaan tingkat perawatan kebun diduga mendukung terhadap tingginya persentase dan intensitas serangan hama PBK.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tingkat perawatan kebun berpengaruh nyata terhadap persentase dan intensitas serangan PBK. Persentase dan intensitas serangan PBK tertinggi dijumpai pada perlakuan kriteria kebun yang tidak dirawat. Secara uji Duncan $0,05$ berbeda nyata dengan perlakuan kriteria kebun yang mempraktikkan PHT dan dirawat secara konvensional, namun tidak berbeda nyata dengan kebun yang dirawat seadanya.

Kebun kakao yang menerapkan PHT mempunyai persentase dan intensitas serangan hama PBK yang rendah dibandingkan dengan kriteria perawatan kebun yang lain. Hal ini karena kebun yang menerapkan PHT mengadopsi inovasi pengendalian PBK yang diperoleh dari pelatihan-

pelatihan yang dilakukan oleh dinas terkait dan pihak LSM. Inovasi yang diadopsi antara lain menerapkan metode PsPSP (Panen sering, Pemangkasan, Sanitasi dan Pemupukan) dalam pengendalian hama PBK. Penerapan PHT di perkebunan kakao rakyat di Kabupaten Asahan dapat mengurangi intensitas serangan PBK dari 83,3% menjadi 23% setelah 2 minggu perlakuan dan penekanan tingkat serangan dibawah ambang ekonomi (Puslit Koka, 1999). Adapun tingginya persentase dan intensitas serangan hama PBK di kebun kakao yang tidak dirawat lebih disebabkan oleh pengeblakan kebun yang tidak menerapkan prinsip PHT.

Menurut Herman *et al*, (2020) salah satu faktor yang menyebabkan menurunnya produksi kakao karena kurangnya konsistensi petani dalam menerapkan *Good Agriculture Practices*(GAP) yang meliputi seringnya panen, pemangkasan, sanitasi, dan pemupukan. Pemangkasan merupakan suatu tindakan yang dilakukan pada kebun kakao yang bertujuan untuk mengoptimalkan nilai LAI (*Leaf Area Indeks*) dan mengutamakan ranting sebagai obyek pemangkasan (Puslitkoka, 2010). Pemangkasan bertujuan untuk merangsang perkembangan tunas baru, meningkatkan pembungaan, produksi, dan kualitas buah (Gutierrez-Brito *et al*, 2019).

Pemangkasan tanaman kakao yang dilakukan oleh petani di lokasi penelitian terbagi menjadi dua, yaitu: pemangkasan pemeliharaan dan produksi. Pemangkasan pemeliharaan dilakukan untuk membuang cabang cacing, cabang yang terkena penyakit, dan cabang menggantung. Pemangkasan pemeliharaan merupakan pemangkasan yang ringan tetapi sering karena cabang yang dibuang adalah cabang yang berdiameter kurang dari 2,5 cm. Frekuensi pemangkasan pemeliharaan memiliki rotasi rata-rata 4 kali per tahun. Adapun pemangkasan produksi bertujuan untuk merangsang pertumbuhan bunga dan buah. Pemangkasan ini hanya dilakukan satu kali per tahun

yang dilakukan pada awal bulan September atau November (awal musim hujan).

Bagian yang sangat penting dari metode PsPSP adalah panen sering dan menyeluruh. Di lokasi penelitian, petani melakukan panen buah kakao 2 kali dalam setahun. Frekuensi pemanenan dilakukan setiap 7 sampai 14 hari. Pemanenan seluruh buah yang telah masak yang dilakukan 7 hari sekali termasuk ketika tingkat produksinya rendah, maka akan dapat memutus siklus hidup PBK pada tahap larva. Memasuki fase pupa, hama ini akan keluar dari dalam buah sehingga perlakuan panen sering diharapkan akan dapat memutuskan siklus hidup PBK. Bila dilaksanakan dengan tepat, metode ini akan menurunkan tingkat serangan PBK dan akan berpengaruh pada peningkatan kualitas biji kakao. Menurut Karmawati *et al.*, (2010). Pengendalian PBK dengan panen sering dapat mengurangi populasi hama PBK. Hal ini terjadi karena panen sering akan membantu terputusnya siklus hidup hama sehingga dapat menurunkan infestasi hama penggerek buah kakao sebesar 96% (Sembel *et al.*, 2011).

Di lokasi penelitian juga ditemukan petani yang mengendalikan PBK dengan cara sarungisasi atau melakukan penyarungan pada buah kakao dengan plastik. Metode ini dianggap mudah dilakukan, murah dan efektif untuk menekan serangan PBK. Kantong plastik yang digunakan untuk penyarungan mempunyai panjang 30 cm dan lebar 15 cm. Penyarungan dilakukan ketika buah masih muda dan panjang buah berkisar 8-10 cm. Dengan penyarungan buah kakao tersebut, hama tidak dapat meletakkan telur pada kulit buah sehingga buah terhindar dari serangan larva. Menurut Sembel *et al.*, (2011) bahwa buah kakao yang dibungkus dengan plastik (baik *degradable* atau *non-degradable*) dapat secara signifikan mengurangi kerusakan oleh PBK.

Pada perkebunan yang menerapkan PHT persentase dan intensitas serangan hama PBK lebih rendah dibandingkan dengan perkebunan yang tidak menerapkan PHT. Praktek pengendalian hama terpadu untuk mengendalikan hama serangga dapat meningkatkan hasil panen kakao secara signifikan dan ternyata lebih menguntungkan daripada pengelolaan yang selama ini dilakukan oleh petani (Dormon *et al.*, 2007). Uwagboe dan Agbongiarhuoyi (2020) menyatakan bahwa penerapan PHT melindungi lingkungan, meningkatkan kualitas tanaman dan potensi keuntungan petani.

Menurut Azhar (2007) penerapan PHT sejalan dengan tuntutan konsumen dunia terhadap produk kakao yang dibudidaya ramah lingkungan. Dimana praktek PHT yang dikombinasikan dengan penggunaan klon tahan hama PBK dan pemberian pupuk yang teratur adalah kunci keberlanjutan budidaya tanaman kakao. Penerapan PHT pada perkebunan kakao di Papua Nugini yang menekankan pada satu set lengkap praktik, dari praktik budaya seperti panen mingguan, pemindahan dan penguburan buah kakao yang terserang hama PBK dan dilakukan pemangkasan secara teratur dapat mengurangi serangan hama PBK dan meningkatkan produktivitas tanaman kakao (Curry *et al.*, 2015).

Kebun kakao yang dirawat secara konvensional lebih menekankan pada produksi semaksimal mungkin. Perlakuan terhadap lahan melalui penggunaan pupuk sintetis dan pestisida sintetis membuat lahan menjadi miskin dalam *biodiversity* dan *living organism*. Pengendalian hama PBK dengan insektisida sintetis menjadi pilihan pertama oleh petani karena sangat praktis, hasilnya cepat, dan mudah dilihat oleh petani (Siswanto dan Karmawati, 2012).

Namun penggunaan insektisida sintetis secara tidak bijaksana dapat menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap lingkungan seperti timbulnya resistensi dan resurgensi hama. Menurut Dutcher (2007) penggunaan pestisida spektrum luas hampir selalu diikuti oleh resistensi dan resurgensi hama serta ledakan hama kedua. Pertambahan hama terjadi ketika insektisida menghancurkan populasi hama dan membunuh musuh alaminya sehingga populasi dan kelimpahan hama meningkat lebih cepat dibandingkan ketika musuh alaminya masih ada (Zhu et al., 2016).

Penggunaan insektisida sintetis yang tidak tepat akan membawa dampak yang buruk, lebih merugikan dibanding manfaat yang dihasilkan antara lain dapat menyebabkan timbulnya resistensi hama, munculnya hama sekunder, pencemaran lingkungan (Regnault-Roger, 2005; Chowanski et al., 2014; Ndakidemi et al., 2016) dan ditolaknya produk karena masalah residu yang melebihi ambang batas toleransi. Kasus menemukan residu pestisida pada biji kakao yang diekspor ke Jepang memberikan peringatan dini atas munculnya residu pestisida pada biji kakao Indonesia (Wiryadiputra, 2013).

Pengendalian PBK menggunakan agens hayati juga dilakukan oleh petani kakao di lokasi penelitian. Agens hayati yang digunakan adalah semut hitam (*Dolichoderus thoracicus*). Para petani di lokasi penelitian memelihara semut hitam dengan meletakkan sarang semut yang terbuat dari lipatan daun kelapa atau daun kakao, kemudian diberi larutan gula merah sehingga akan mengundang semut hitam untuk bersarang di tempat tersebut. Selain larutan gula merah, petani di lokasi penelitian juga mengembangkan kutu putih yang banyak terdapat pada kulit buah kakao. Caranya pada kulit buah kakao yang terdapat kutu putih diambil dan disayat kulit buahnya kemudian dipindahkan ke buah kakao yang belum dipanen lalu ditempelkan. Tujuannya untuk mempertahankan pengembangbiakan

kutu putih, dengan adanya kutu putih dibuah kakao maka akan mengundang koloni semut hitam. Semut hitam ini sangat aktif dan bergerak terus dipohon atau buah kakao sehingga PBK tidak bisa hinggap dan bertelur.

Azhar (2000); Dinata *et al.* (2012) dan Anshary *et al.*, (2014) menyatakan salah satu solusi pengendalian hama PBK dapat dilakukan dengan memanfaatkan agens pengendali hayati seperti semut hitam. Menurut Bakar dan Azhar (2012) pengendalian PBK dengan *Dolichoderus thoracicus*, nilai rata-rata tingkat kerusakan buah kakao secara bertahap berkurang menjadi 1,33%. Persentase polong yang baik rata-rata lebih dari 75% pada setiap sampel yang diambil.

Rendahnya persentase tingkat serangan hama PBK dan nilai rata-rata indeks tingkat kerusakan membuktikan bahwa *Dolichoderus thoracicus* (Smith) efektif sebagai agen pengendali hayati, dan dapat menurunkan tingkat serangan hama PBK. Ashary *et al.* (2017) menambahkan bahwa aplikasi agen biokontrol *Beauveria bassiana* dan *Dolichoderus thoracicus* serta pemangkasan kakao untuk pengendalian hama PBK di perkebunan kakao terbukti efektif dalam mengurangi serangan hama PBK dan kerusakan biji kakao sehingga dapat meningkatkan hasil kakao.

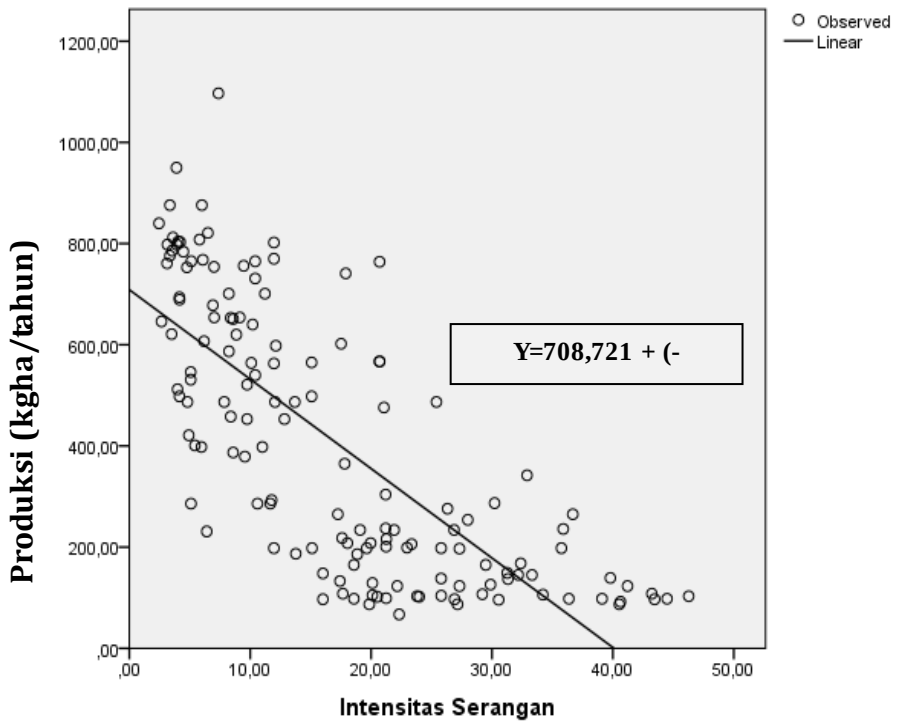
d. Kehilangan Hasil Kakao

Hasil analisis regresi untuk mengetahui kehilangan hasil kakao akibat serangan PBK berdasarkan tingkat perawatan kebun bahwa intensitas serangan hama PBK tertinggi didapatkan pada kebun kakao yang tidak dirawat. Kondisi ini berpengaruh terhadap rendahnya produksi kakao. Adapun intensitas serangan hama PBK terendah didapatkan pada kebun kakao yang menerapkan PHT. Hal ini berpengaruh terhadap tingginya produksi kakao dibandingkan dengan ketiga tingkat perawatan kebun kakao yang lain. Dari hasil analisis regresi hubungan antara

intensitas serangan dengan kehilangan hasil akibat serangan PBK didapatkan nilai *intercept* (a) = 708,721 dan nilai *slop* (b) = -17,678 sehingga model regresi liniernya adalah $Y = 708,721 - 17,678 X$

Tanda negatif pada nilai b menunjukkan bahwa antara variabel terikat berjalan dua arah, dimana setiap peningkatan variabel bebas akan diikuti dengan penurunan variabel terikatnya, dan sebaliknya. Jadi setiap terjadi peningkatan intensitas serangan PBK sebanyak 1% maka akan menurunkan produksi sebesar 17,678 Kg per hektar pertahun. Jadi besarnya jumlah kehilangan hasil pada pertanaman kakao di lokasi penelitian adalah $Y = 708,721 - 17,678 X$. Penggolongan pengaruh variabel X dan Y yang didasarkan pada nilai R (Sugiyono, 2018).

Korelasi (R) intensitas serangan dengan produksi berpengaruh sebesar 0,75; artinya intensitas serangan terhadap produksi kuat sebesar 0,75 dan negatif, sedangkan adjusted R^2 (pengaruh) intensitas serangan terhadap produksi Cukup Kuat (sedang) sebesar 56,3%, dan sisanya sebesar 43,7 % dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti pada penelitian ini seperti faktor iklim dan klon yang digunakan.



Gambar 4. Korelasi intensitas serangan hama PBK terhadap kehilangan hasil kakao

Adapun a untuk menguji apakah korelasi $Y = 708,721 - 17,678 X$ dapat di pertanggung jawabkan, maka model yang di dapat diuji F dengan model tabel Analisis of Varian (ANOVA) dengan taraf 5%. Didapatkan hasil bahwa nilai $F_{hit} > F_{0.05}$ artinya model regresi yang menjelaskan hubungan antara X dengan Y dapat dipertanggung jawabkan pada taraf kepercayaan 95%. Hasil uji partial T (Lampiran 7) diperoleh T hitung -13,517 dan t sig (0,5) adalah 0,000 < 0,05 artinya intensitas serangan berpengaruh secara signifikan terhadap produksi dan mempunyai hubungan negatif, karena semakin tinggi intensitas serangan maka semakin rendah produksi. Hasil pengamatan terhadap buah kakao di lokasi penelitian juga terlihat bahwa

serangan hama PBK, menyebabkan penurunan bobot dan mutu produk (biji rusak, keriput, dan timbulnya warna gelap pada kulit biji).

Berdasarkan pengamatan terhadap buah kakao yang mendapatkan serangan hama PBK, buah kakao dapat terus berkembang seolah-olah tidak terjadi serangan, sehingga buah yang terserang tidak ada perbedaan dengan buah kakao yang sehat. Gejala baru tampak dari luar setelah matang dimusim panen. Buah kakao yang terserang berwarna agak jingga atau pucat kekuningan, buah menjadi lebih berat dan bila diguncang tidak terdengar suara ketukan antara biji dengan dinding buah. Hal tersebut terjadi karena timbulnya lendir dan kotoran pada daging buah dan rusaknya biji-biji didalam buah.

Persentase kehilangan hasil kakao akibat serangan hama PBK akibat perbedaan kriteria perawatan kebun terendah diperoleh pada kebun yang mempraktekkan PHT. Hal ini diduga bahwa penerapan PHT untuk pengendalian hama PBK mampu mengurangi persentase tingkat serangan dan intensitas serangan hama PBK sehingga pada akhirnya juga berpengaruh terhadap rendahnya kehilangan hasil kakao pada lokasi penelitian.

Dari hasil pengamatan dilapangan bahwa kebun kakao yang produksinya tinggi selama ini telah menerapkan teknik PsPSP (Panen sering, Pemangkasan, Sanitasi dan Pemupukan). Dimana pengetahuan ini mereka peroleh dari mengikuti Sekolah Lapang Pengendalian Hama Terpadu Kakao. Penerapan teknik PsPSP ini secara signifikan mampu meningkatkan produktivitas tanaman kakao petani sehingga produksi meningkat dan kualitas biji kakao yang dihasilkan juga tinggi. Sebaliknya, pada kebun yang tidak dirawat dan dirawat seadanya kehilangan hasil kakao relatif lebih tinggi, hal ini karena kebun kakao petani secara umum dipenuhi oleh tanaman semak belukar dan berubah menjadi hutan sehingga kondisi ini merupakan kondisi yang ideal bagi hama PBK untuk berkembang biak yang

menyebabkan tingginya kehilangan hasil pada kedua kriteria kebun tersebut.

Kegiatan pemangkasan yang dilakukan ada dua jenis, yaitu pemangkasan pemeliharaan dilakukan dengan interval 4 kali setahun dan pemangkasan produksi yang dilakukan hanya sekali setahun (pada awal musim hujan) yang bertujuan untuk membuang cabang-cabang yang tidak produktif dan menghindari terjadinya tumpang tindih antara tajuk tanaman yang dapat menjadi tempat yang ideal bagi perkembangbiakan hama PBK. Selanjutnya kegiatan pemupukan dilakukan pada awal dan akhir musim hujan, adapun pupuk yang digunakan adalah urea dan TSP. Adapun panen teratur dilakukan setiap dua minggu sekali untuk memanen buah yang sudah matang. Panen teratur ini dilakukan pada saat buah masak awal dan selanjutnya kulit buah sisa panen, buah yang busuk dan sisa-sisa panen yang lain harus ditanamkan kedalam tanah yang bertujuan untuk menekan populasi hama PBK dan dapat berfungsi untuk menambah bahan organik tanah.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah rendahnya produktivitas kakao dapat dilakukan dengan menerapkan teknik PHT, misalnya dengan menggunakan klon kakao yang tahan terhadap hama PBK dan mempunyai produktivitas yang tinggi (Witjaksono dan Asmin, 2016).Indriati *et al.* (2013), menambahkan bahwa paket teknologi (panen sering + pemangkasan + penyarungan buah muda + *Beauveria basiana*) merupakan paket teknologi pengendalian PBK yang efektif menurunkan tingkat dan intensitas serangan PBK dan menekan kehilangan hasil sampai 0%.

Perbaikan teknologi budidaya tanaman kakao dengan menerapkan PHT dalam pengendalian hama dan penyakit (Daymond *et al.* 2017), pemupukan yang teratur (Abdulai *et al.* 2020), manajemen pemangkasan (Tothmihaly dan Verina, 2017) dan penggunaan bahan tanam dari klon yang resisten terhadap hama PBK (Adu-Acheampong *et al.* (2015) dari beberapa hasil penelitian dapat meningkatkan produksi biji kakao.

Budidaya klon resisten merupakan cara pengendalian penyakit yang paling menguntungkan karena ramah lingkungan (Ling *et al.*, 2017). Ketersediaan informasi tentang hasil kakao tahan hama dan penyakit menjadi penting, agar petani dapat dengan mudah memilih dan menanam klon yang tahan hama dan penyakit dengan tetap menjaga produktivitas yang optimal (Rimbing *et al.*, 2019).

Baharuddin (2014), menyatakan bahwa produktivitas kakao tertinggi pada pengendalian hama dan penyakit dengan *Trichoderma* sp. spesifik Sulawesi Tenggara *T. harzianum* DT/38 dan *T. pseudokoningii* DT/39, minyak serai wangi dan *B. Bassiana* dengan tingkat kerugian terendah. Pemberian agensia hayati dan pestisida nabati mampu menekan kehilangan hasil sebesar 269,91-382,47 kg/ha. Wahab *et al.* (2017), menambahkan bahwa penyelubungan buah dengan plastik, dan aplikasi biokaolin setiap dua minggu sekali efektif dalam menekan serangan PBK. Adapun persentase kehilangan hasil yang dapat dihemat sekitar 80% dari kontrol.

Hasil penelitian dari beberapa peneliti yang lain, seperti yang dilakukan di Sulawesi Tenggara dimana akibat serangan hama PBK, menyebabkan biji kakao yang dihasilkan berkualitas rendah dan produktivitasnya kurang dari 650 kg/ha (Rubiyo dan Siswanto 2012; Ruf dan Yaddang 2014). PBK dapat menurunkan produksi hingga 30% dan menyebabkan kerusakan sekitar 10% tanaman (Acebo-Guerrero *et al.*, 2012). Kehilangan biji kakao di Ladongi, Sulawesi Tenggara bisa mencapai 50% karena serangan hama dan penyakit utama (McMahon *et al.*, 2010) sehingga rata-rata produksinya sebesar 690 kg/ha/tahun, menurun 37% dari produksi biasanya. Kemudian di Sulawesi Selatan, akibat serangan hama PBK menurunkan produktivitas kakao sebesar 51% (Wielgoss *et al.*, 2012).

Kesimpulan

1. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tingkat perawatan kebun berpengaruh nyata terhadap persentase dan intensitas serangan PBK. Persentase dan intensitas serangan PBK tertinggi dijumpai pada tingkat perawatan kebun yang tidak dirawat. Adapun yang terendah dijumpai pada tingkat perawatan kebun yang menerapkan PHT, diikuti dengan kebun yang dirawat konvensional, dan kebun yang dirawat seadanya;
2. Hasil analisis regresi hubungan antara intensitas serangan dengan kehilangan hasil akibat serangan PBK didapatkan nilai *intercept* (a) = 708,721 dan nilai *slop* (b) = -17,678 sehingga model regresi liniernya adalah $Y = 708,721 - 17,678 X$. Setiap terjadi peningkatan intensitas serangan PBK sebanyak 1% maka akan menurunkan produksi sebesar 17,678 Kg per hektar pertahun.

Saran

1. Untuk mengurangi serangan hama PBK pada perkebunan kakao disarankan agar menerapkan praktek PHT dengan teknik PsPSP (Panen sering, Pemangkasan, Sanitasi dan Pemupukan) yang dilakukan secara terus menerus;
2. Perlu dilakukan inventarisasi predator, parasitoid dan patogen yang menyerang PBK. Kemudian dilakukan penelitian untuk melihat tingkat efektifitasnya dalam pengendalian hama PBK.

B. Analisis Pendapatan dan Kelayakan Usahatani Kakao

Penelitian ini telah dilaksanakan di empat kabupaten di Propinsi Aceh, yaitu Kabupaten Pidie, Pidie Jaya, Bireun dan Aceh Timur yang secara administrasi terletak di pesisir Timur Propinsi Aceh. Penelitian ini dilaksanakan selama 6 (enam) bulan, yang dimulai pada bulan Desember 2019 sampai dengan bulan Juni 2020.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: panduan wawancara dan hasil studi literatur. Adapun alat yang digunakan adalah: seperangkat komputer, perangkat survey lapangan (form isian survei, alat tulis menulis, kamera dan sarana transportasi).

1. Metode Penentuan Lokasi Penelitian

Teknik menentukan lokasi penelitian yang dijadikan sampel dalam penelitian ini dengan metode *non probability sampling* dan penentuan sampel menggunakan *purposive sampling*. *Non probability sampling* adalah teknik pengambilan sampel yang tidak memberikan peluang atau kesempatan yang sama kepada sampel. Adapun *purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan berbagai pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2018).

Adapun pertimbangan utama memilih lokasi penelitian ini adalah bahwa lokasi penelitian merupakan sentra perkebunan kakao di Propinsi Aceh selain Kabupaten Aceh Tenggara. Menurut data dari Distambun Aceh (2018), lokasi penelitian merupakan wilayah yang mempunyai luas kebun kakao paling luas, memiliki produksi kakao lebih tinggi dibandingkan dengan kabupaten lain, dan usaha tani kakao juga sudah lama dilakukan oleh masyarakat. Selain itu, sesuai dengan PP No. 26/2008 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional (RTRWN), lokasi penelitian ini juga ditetapkan sebagai Kawasan Andalan Potensi Pertumbuhan Ekonomi.

2. Metode Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui hasil wawancara. Penentuan sampel responden untuk wawancara menggunakan teknik *purposive sampling*. Menurut Sekaran dan Bougie (2017) pengambilan sampel dalam *purposive sampling* terbatas hanya pada jenis orang tertentu yang dapat memberikan informasi yang diinginkan, baik karena mereka adalah satu-satunya pihak yang memilikinya ataupun mereka

yang memenuhi beberapa kriteria yang ditentukan oleh peneliti. Hasil dari wawancara dengan sampel responden berupa data biaya usahatani kakao pada beberapa tingkat perawatan kebun.

Data sekunder dikumpulkan dari studi literatur dan informasi lain yang berasal dari Dinas Pertanian dan Perkebunan Provinsi Aceh, Bappeda Propinsi Aceh, Biro Pusat Statistik Propinsi Aceh, dinas terkait di Kabupaten Pidie, Pidie Jaya, Bireun, Aceh Timur, Koperasi Kakao Bireun, dan kelompok-kelompok tani kakao di lokasi penelitian.

3. Kebun Lokasi Penelitian Serangan Hama PBK

Kebun lokasi penelitian untuk mengetahui intensitas serangan hama PBK dipilih pada kebun yang mempunyai kriteria sebagai berikut:

- a) Kebun yang tidak dirawat (tidak dilakukan perawatan, kebun kakao kondisinya seperti hutan);
- b) Kebun dirawat seadanya (perawatan kebun dilakukan insidental, waktunya tidak teratur);
- c) Kebun yang dirawat konvensional (kebun kakao dilakukan perawatan dengan memberikan pupuk, pemangkasan, dilakukan sambung samping pada pohon kakao yang sudah melewati masa produktif dan penggunaan pestisida untuk mengendalikan hama penyakit tanaman) dan;
- d) Kebun yang mempraktekkan PHT (sudah menerapkan PHT dengan binaan dari NGO Swiss Contact, LSM Keumang, Dinas Perkebunan dan Badan Penyuluhan di masing-masing kecamatan. Monitoring dilakukan oleh dinas terkait dengan waktu yang teratur).

4. Responden Pendapatan Usaha Tani Kakao dan Kelayakan Usaha

Pemilihan responden disesuaikan dengan analisis penelitian yaitu petani kakao yang berada di lokasi penelitian. Responden yang dipilih adalah responden yang dianggap

mewakili dan memahami permasalahan yang akan diteliti. Pertimbangan dalam menentukan responden adalah dengan kriteria sebagai berikut:

1. Memiliki pengalaman dalam bidang budidaya kakao sekurang-kurangnya 5 (lima) tahun;
2. Memiliki pendidikan minimal SMP, bersedia untuk dijadikan responden dan dapat ditemui untuk diwawancarai.

Jumlah sampel petani kakao yang diambil untuk diwawancarai pada masing-masing kabupaten sebanyak 12 orang. Sehingga total sampel petani kakao yang diwawancarai keseluruhan berjumlah 48 orang.

5. Metode Analisis Data

Analisis Pendapatan Usaha Tani dan Kelayakan Usaha

Analisis pendapatan usahatani kakao ini menggunakan rumus pendapatan bersih usahatani (*Net Farm Income*) yang dihasilkan dari selisih pendapatan usahatani kotor (*Gross Farm Income*) dan total biaya pertanian (*Total Farm Expenses*).

Nilai NFI disebut sebagai pendapatan usahatani atas biaya total. Adapun untuk menilai performa perkebunan kakao atas proporsi biaya tunai, maka dihitung pendapatan usahatani atas biaya tunai yang merupakan selisih dari penerimaan usahatani dan biaya tunai. Lesley *et al*, (1991) menjelaskan bahwa biaya tunai adalah biaya yang diperlukan secara tunai saat ini sedangkan biaya non-tunai adalah biaya yang dapat ditangguhkan pembayarannya sampai kegiatan produksi selesai. Biaya tunai pada penelitian ini terdiri dari biaya untuk penggunaan pupuk organik (padat dan cair), pupuk kimia, pengendalian HPT, upah tenaga kerja dan pajak lahan perkebunan kakao yang dimiliki.

Adapun biaya non-tunai terdiri dari: biaya penyusutan peralatan, biaya korbanan untuk jumlah pupuk organik yang didapatkan secara cuma-cuma, biaya korbanan untuk jumlah tenaga kerja dalam keluarga (TKDK) yang digunakan dan

biaya korbanan untuk sewa lahan yang digunakan. Selanjutnya, performa perkebunan kakao akan dinilai berdasarkan GFI dan TFE menggunakan *R/C Ratio*. Data yang digunakan dalam penelitian adalah data selama enam bulan yaitu data produksi, biaya dan data penunjang mulai bulan Juni sampai Desember 2020.

6. Analisis Statistik

Untuk mengetahui pengaruh tingkat perawatan kebun terhadap biaya produksi, produksi kakao, pendapatan kotor dan pendapatan bersih dari usaha tani kakao dilakukan analisis menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial dengan 4 taraf perlakuan dan 12 ulangan. Perlakuan adalah kriteria kebun kakao dengan 4 taraf, yaitu: tidak dirawat, dirawat seadanya, dirawat konvensional dan PHT.

Karakteristik Responden

Karakteristik responden dalam penelitian ini meliputi umur, pendidikan, pengalaman berusahatani dan tanggungan keluarga. Keadaan karakteristik ini dapat mempengaruhi kegiatan dan kemampuan kerja petani dalam berusahatani kakao baik yang mempengaruhi kegiatan usahatani kakao secara langsung maupun tidak langsung. ***Rata-rata karakteristik responden di lokasi penelitian*** didapatkan bahwa umur petani sampel usahatani kakao di lokasi penelitian berkisar antara 42,92 - 52,17 tahun, berdasarkan kisaran umur sampel tersebut menunjukkan bahwa petani kakao di lokasi penelitian tergolong masih produktif dalam berusahatani. Menurut Undang-undang Tenaga Kerja (2003), umur produktif untuk bekerja yaitu berusia 15 hingga 59 tahun. Semakin muda umur petani, maka perkebunan kakao yang diusahakan menjadi semakin efisien secara teknis. Hal itu menandakan bahwa pada perkebunan kakao petani muda lebih efisien secara teknis.

Selain umur, tingkat pendidikan sampel petani kakao dalam berusahatani kakao berkisar antara 8,42 - 12,67 tahun. Hal ini berarti tingkat pendidikan petani kakao di lokasi

penelitian adalah Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Sekolah Menengah Atas (SMA). Adapun pengalaman petani dalam usahatani kakao di lokasi penelitian berkisar antara 7,42 - 15,42 tahun, dapat dilihat bahwa tingkat pengalaman petani di lokasi penelitian sangat tinggi seimbang dengan pendidikan rata-rata petani sehingga berpotensi menghasilkan kinerja yang lebih baik dalam mengusahakan perkebunan kakao. Dimana tingkat pendidikan mempengaruhi tingkat keberhasilan kerja serta mempermudah dalam menerima berbagai inovasi baru yang berguna bagi mereka.

Jumlah tanggungan keluarga dari sampel petani kakao di lokasi penelitian berkisar antara 4,25 - 5,17 orang. Banyaknya jumlah tanggungan keluarga petani kakao berpengaruh terhadap produksi dan pendapatan usahatani kakao karena pada usahatani kakao umumnya seluruh kegiatan mampu dilakukan oleh pria, anak-anak maupun wanita terutama kegiatan yang membutuhkan banyak orang misalnya kegiatan puncak produksi seperti pemanenan buah kakao. Sehingga, penggunaan Tenaga Kerja Luar Keluarga (TKLK) sebagai tenaga kerja sewa dapat dikurangi dan efisiensi teknis akan meningkat. Awotide *et al*, (2015) berpendapat bahwa jumlah tanggungan keluarga yang banyak mungkin akan dapat menyediakan tenaga kerja yang dibutuhkan, namun akan semakin banyak pula tanggungan kepala keluarga untuk menghidupi tanggungan keluarga tersebut dengan pendapatan yang sedikit. Sofyan *et al*, (2015), menambahkan bahwa jumlah tanggungan keluarga akan mempengaruhi pendapatan dan pengeluaran responden. Semakin banyak jumlah tanggungan keluarga maka akan menambah beban bagi responden jika ditinjau dari segi konsumsi dalam keluarga.

Kegiatan usahatani kakao di lokasi penelitian umumnya bukan merupakan pendapatan pokok petani, karena untuk mencukupi kebutuhannya petani juga melakukan pekerjaan sampingan seperti bercocok tanam tanaman hortikultura. Selain itu kebun kakao yang dimiliki petani umumnya

memiliki tanaman pelindung seperti pinang dan pisang yang juga menjadi salah satu pendapatan petani kakao.

a. Luas Lahan

Luas lahan perkebunan kakao pada penelitian ini adalah luas keseluruhan kebun yang digarap oleh masing-masing petani. Dalam penelitian ini luas kebun yang diamati adalah kebun dengan luas lahan rata-rata antara 1,21-2,10 Ha.

Lahan yang digunakan oleh petani dalam berusahatani kakao umumnya adalah kebun yang diperoleh secara turun temurun, disebabkan usahatani kakao merupakan suatu usahatani yang telah sejak lama diusahakan oleh masyarakat di lokasi penelitian untuk memenuhi kebutuhannya. Dari Tabel 8, dapat dilihat berdasarkan tingkat perawatan kebun, luas kebun kakao terluas di lokasi penelitian adalah kebun dengan tingkat perawatan dirawat seadanya dengan luas rata-rata 2,10 ha. Bila dilihat dari sisi ekonomi, seharusnya mampu menghasilkan produksi yang lebih besar bila dikelola secara optimal. Adapun kebun yang mempraktekan PHT mempunyai rata-rata luas yang paling kecil dimana luasnya rata-rata 1,21 ha. Dari hasil wawancara juga diperoleh informasi bahwa petani yang menerapkan praktek PHT sengaja melakukannya pada luas lahan yang kecil. Hal ini disebabkan semakin luas kebun kakao maka akan semakin kurang efisien dalam pemeliharaan dan penerapan PHT sehingga lahan yang digunakan relatif tidak luas.

Ermianti *et al.* (2014) menyatakan bahwa perkebunan kakao setidaknya harus memiliki lahan minimal seluas 2 hektar untuk dapat memberikan keuntungan yang layak. Dengan demikian, responden secara umum perlu untuk meningkatkan luasan lahan perkebunan kakaonya sehingga dapat meningkatkan produksi biji kakao. Hal ini disebabkan luasan lahan yang dimiliki oleh responden di lokasi penelitian masih sangat sempit untuk ukuran perkebunan kakao.

Namun demikian, tidak mudah untuk dapat meningkatkan luasan lahan untuk setiap petani kakao dalam waktu singkat. Untuk itu, petani disarankan untuk dapat meningkatkan produktivitas per satuan lahannya dengan cara intensifikasi maupun rehabilitasi tanaman. Adapun hasil pendugaan ini sesuai Danso-Abbeam *et al.* (2012); Tangku *et al.* (2015), serta Awotide *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa luas lahan memiliki pengaruh yang signifikan dan positif terhadap peningkatan produksi biji kakao.

b. Tenaga Kerja dalam Usahatani Kakao

Kegiatan yang dilakukan dalam usahatani kakao umumnya merupakan pekerjaan yang ringan sehingga usahatani ini mampu menyerap tenaga kerja yang lebih banyak, sebagian besar tenaga kerja yang digunakan adalah tenaga kerja dalam keluarga seperti suami, istri dan anak-anak.

Berdasarkan ***Rata-rata penggunaan tenaga kerja dalam usahatani kakao*** bahwa total tenaga kerja yang digunakan pada usahatani kakao di lokasi penelitian berkisar antara 12,65-39,38 HKP/UT/MT (HKP= Hari kerja pria, UT= Usahatani, dan MT= Masa Panen/6 bulan) dengan penggunaan tenaga terbanyak yaitu tenaga kerja dalam keluarga sebesar 25,87 HKP/UT/MT. Selain itu juga pada Tabel 9 dapat dilihat bahwa pada kebun dengan tingkat perawatan konvensional memerlukan tenaga kerja yang lebih banyak karena intensitas kegiatan kebun juga akan semakin meningkat. Tenaga kerja yang digunakan dalam usahatani kakao meliputi: pemupukan, pemangkasan, pemanenan, pengangkutan dan pasca panen.

Pada jenis kebun yang tidak terawat, tenaga kerja yang digunakan adalah tenaga kerja dalam keluarga, adapun kegiatannya meliputi pemanenan dan pasca panen, sedangkan pada kebun yang dirawat seadanya kegiatan pemeliharaan dalam usahatani kakao ini diantaranya

pemanenan, pasca panen dan pemupukan yang dilakukan pada interval yang tidak teratur, pada jenis pemeliharaan kebun ini tenaga kerja yang digunakan didominasi oleh tenaga kerja dalam keluarga sedangkan tenaga kerja dari luar keluarga digunakan pada kegiatan pemupukan saja.

Danso-Abbeam *et al.* (2012); Besseah dan Kim (2014), serta Tangkuet *al.* (2015), menyatakan bahwa tenaga kerja secara umum Tenaga Kerja Dalam Keluarga (TKDK) dan Tenaga Kerja Luar Keluarga (TKLK) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan produksi biji kakao. Seluruh peneliti tersebut menemukan elastisitas faktor produksi tenaga kerja yang tinggi yang menunjukkan bahwa perkebunan kakao adalah salah satu jenis usahatani yang padat tenaga kerja.

Hasil yang penting mengenai faktor produksi tenaga kerja ditemukan di dalam penelitian ini bahwa tenaga kerja yang bersumber dari keluarga (TKDK) lebih banyak digunakan dibandingkan dengan tenaga kerja sewa (TKLK). Hal tersebut menunjukkan bahwa responden penelitian lebih menyukai TKDK daripada TKLK. Hal ini disebabkan responden tidak perlu mengeluarkan alokasi biaya secara tunai untuk upah pekerja, sehingga biaya tunai dapat ditekan dan dialokasikan untuk penggunaan faktor-faktor produksi yang lain. Meskipun sebenarnya, biaya tersebut tetap menjadi biaya yang diperhitungkan di dalam biaya usahatani secara total.

Sebagai usahatani yang padat tenaga kerja, perkebunan kakao memang membutuhkan tenaga kerja yang cukup untuk pemeliharaan terutama dalam empat pekerjaan utama yaitu panen sering, pemangkasan, sanitasi dan pemupukan. Hal tersebut disebabkan oleh karakteristik tanaman kakao berbeda dari tanaman perkebunan lainnya karena dapat berbuah sepanjang tahun. Karakteristik tersebut selain membawa keuntungan bagi para petani, juga menyebabkan

banyaknya hama penyakit yang dapat menjangkiti tanaman kakao. Akibatnya kegiatan pemeliharaan harus dilakukan secara rutin dan berdampak kepada penggunaan tenaga kerja yang banyak. Untuk memenuhi penggunaan tenaga kerja yang banyak dengan alokasi dana yang terbatas, maka responden lebih memilih untuk menggunakan TKDK daripada TKLK.

c. Penggunaan Biaya Produksi (TFE)

Biaya produksi dalam penelitian ini meliputi biaya tunai dan biaya non tunai. Penggunaan biaya tunai diantaranya pembelian pupuk, pestisida, dan upah tenaga kerja luar keluarga. Adapun biaya non tunai yaitu: sewa lahan, penyusutan alat, dan upah tenaga kerja dalam keluarga.

Dalam usahatani kakao ini biaya non tunai tidak dikeluarkan oleh petani sehingga pendapatan yang diterima oleh petani merupakan pendapatan kotor, dalam perhitungan kelayakan ini peneliti membedakan mana biaya yang dikeluarkan (biaya tunai) dan tidak dikeluarkan (biaya non tunai). Penggunaan biaya produksi pada usahatani kakao di lokasi penelitian bahwa dalam usahatani kakao rata-rata biaya produksi berkisar antara Rp. 2.163.343 – Rp. 5.471.654/ha dengan biaya yang paling banyak adalah biaya non tunai yang berkisar antara Rp. 2.163.343 – Rp. 4.037.004/ha adapun biaya tunai yang dikeluarkan berkisar antara Rp. 987.549 – Rp. 1.434.650/ha. Penggunaan biaya yang paling besar pada tingkat perawatan kebun yang dilakukan secara konvensional yaitu sebesar Rp. 5.471.654/ha. Biaya ini lebih besar dari kebun yang mempraktekan PHT.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tingkat perawatan kebun berpengaruh nyata terhadap biaya produksi usahatani kakao. Biaya produksi tertinggi dijumpai pada perlakuan kriteria kebun yang dirawat konvensional. Secara uji Duncan $_{0,05}$ berbeda nyata dengan perlakuan kriteria kebun yang lain. Hal ini disebabkan pada kebun yang

dirawat secara konvensional memiliki biaya tunai lebih tinggi karena kegiatan dalam usahatani ini dilakukan oleh tenaga kerja luar keluarga dengan upah yang lebih tinggi sehingga meningkatkan biaya tunai yang dikeluarkan oleh petani dalam upaya pemeliharaannya misalnya pembelian pestisida untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman terutama PBK. Adapun jenis pemeliharaan lain seperti kebun yang tidak terawat, kebun dirawat seadanya dan kebun yang mempraktekan PHT biaya produksi tetap didominasi dengan biaya non tunai.

d. Produksi Usahatani Kakao

Produksi kakao di lokasi penelitian pada umumnya dalam jumlah yang sedang, intensitas panen pada saat panen puncak dapat mencapai 180 kg/ha yang dipanen 4-7 hari sekali, pada kebun yang mempunyai luas lebih dari 1 ha. Adapun pada saat panen raya petani harus menambah jumlah tenaga kerja dari luar karena tidak mampu menyelesaikan kegiatan pemanenan, buah umumnya akan siap panen 3-5 hari sekali pada saat panen puncak.

Kualitas produksi biji kakao sangat dipengaruhi oleh penanganan pasca panen yang dilakukan. Ada dua jenis penanganan pasca panen yang dilakukan oleh petani kakao di lokasi penelitian, yaitu fermentasi dan penjemuran. Proses fermentasi dapat menurunkan kemasaman biji kakao yang pada akhirnya akan menentukan kualitas biji kakao yang dihasilkan oleh petani. Adapun proses penjemuran pada biji kakao merupakan proses akhir dalam kegiatan usahatani kakao yang dapat menentukan kadar kering biji kakao, umumnya petani kakao di lokasi penelitian masih memanfaatkan sinar matahari dalam proses penjemuran. Adapun rata-rata produksi biji kering kakao dan harga jual di lokasi penelitian bahwa rata-rata produksi biji kering usahatani kakao di lokasi penelitian berkisar antara 112,20 – 757,50 Kg. Adapun harga jual biji kakao rata-rata sebesar Rp

25.000/Kg. Tidak ada perbedaan harga jual biji kakao yang dihasilkan oleh petani terhadap perbedaan tingkat perawatan kebun kakao. Kebun yang mempraktekan PHT memiliki nilai produksi yang cukup tinggi, selain itu kualitas biji kakao yang dihasilkan lebih baik karena dilakukan penanganan pasca panen yang sesuai anjuran yaitu dilakukannya fermentasi ataupun penjemuran.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tingkat perawatan kebun berpengaruh nyata terhadap produksi biji kering usahatani kakao. Produksi biji kering tertinggi dijumpai pada perlakuan kriteria kebun yang menerapkan PHT. Secara uji Duncan $_{0,05}$ berbeda nyata dengan perlakuan kriteria kebun yang lain. Kualitas dan kuantitas biji kakao sangat dipengaruhi oleh kegiatan dalam usahatani kakao, dalam usahatani kakao di lokasi penelitian sebagian besar petani telah mendapat pelatihan dari pemerintah daerah seperti Dinas Pertanian dan Perkebunan maupun pihak swasta seperti Lembaga Swadaya Masyarakat lokal maupun internasional, hal ini telah memberikan banyak kemajuan terhadap produksi kakao yang dihasilkan dan terbukti telah mampu meningkatkan mutu dan kuantitas produk.

Menurut Dormon *et al.* (2007) penerapan PHT meningkatkan hasil panen kakao secara signifikan. Tibi *et al.* (2019) menambahkan bahwa hasil kakao pada kebun yang menerapkan PHT lebih besar dibandingkan kebun yang tidak menerapkan PHT. Ditambah dengan kegiatan sambung yang diterapkan oleh petani yang dapat meningkatkan hasil produksi kakao. Dari segi produksi, petani kakao yang menerapkan PHT lebih besar daripada petani non PHT (Suharno *et al.*, 2019).

e. Pendapatan Kotor Usahatani (*Gross Farm Income*= GFI)

Pendapatan kotor usahatani atau penerimaan usahatani merupakan perkalian antara produksi (*output*) dan harga (*input*) biji kering kakao yang dapat dijual dipasaran. Dalam

usahatani kakao besarnya penerimaan petani tidak hanya dipengaruhi oleh harga saja melainkan juga kualitas biji kakao petani tersebut.harga biji kering kakao. Rata-rata pendapatan kotor usahatani kakao di lokasi penelitian bahwa rata-rata pendapatan kotor usahatani kakao di lokasi penelitian berkisar antara Rp. 2.805.000 – Rp.18.937.500/ha/tahun. Dapat dilihat juga bahwa semakin baik tingkat perawatan kebun kakao yang dilakukan oleh petani, maka akan meningkatkan jumlah produksi, sehingga sangat mempengaruhi terhadap pendapatan kotor yang diterima oleh petani.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tingkat perawatan kebun berpengaruh nyata terhadap pendapatan kotor usahatani kakao. Pendapatan kotor tertinggi dijumpai pada perlakuan kriteria kebun yang menerapkan PHT. Secara uji Duncan $_{0,05}$ berbeda nyata dengan perlakuan kriteria kebun yang lain.Menurut Herman *et al.* (2006)pendapatan petani berpengaruh nyata positif terhadap penerapan teknologi pengendalian hama PBK. Pendapatan rata-rata petani kakao yang menerapkan PHT lebih besar daripada petani yang tidak menerapkan PHT (Suharno *et al.*, 2019).

f. Pendapatan Bersih Usahatani (*Net Farm Income=NFI*)

Nilai NFI disebut juga sebagai pendapatan usahatani atas biaya total, dimana biaya total yang dimaksud adalah seluruh biaya yang dikeluarkan dalam usahatani yaitu penjumlahan antara biaya tunai dan biaya non tunai dalam usahatani kakao. Pendapatan bersih yang diperhitungkan ini sudah termasuk sewa lahan pertanian, sarana produksi, tenaga kerja dalam keluarga dan tenaga kerja luar keluarga.

Biaya non tunai dalam usahatani ini merupakan biaya yang paling besar yang harusnya dikeluarkan dalam usahatani kakao, akan tetapi biaya non tunai ini tidak dikeluarkan oleh petani sehingga keuntungan mereka lebih besar dari yang diperhitungkan dalam NFI pendapatan bersih

usahatani kakao di lokasi penelitian dengan nilai paling tinggi yaitu kebun yang mempraktekkan PHT dengan pendapatan bersih sebesar Rp. 15.630.404. Adapun kebun yang tidak dirawat memiliki pendapatan bersih sebesar Rp. 636.657.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tingkat perawatan kebun berpengaruh nyata terhadap pendapatan bersih usahatani kakao. Pendapatan bersih tertinggi dijumpai pada perlakuan kriteria kebun yang menerapkan PHT. Secara uji Duncan $_{0,05}$ berbeda nyata dengan perlakuan kriteria kebun yang lain. Semakin baik tingkat perawatan kebun maka pendapatan bersih usahatani akan semakin tinggi, hal ini disebabkan karena semakin baik jenis pemeliharaan kebun maka akan menghasilkan produksi yang maksimal. Adapun kebun yang tidak dirawat memiliki tingkat keuntungan yang lebih kecil dibandingkan dengan ketiga tingkat perawatan kebun yang lain.

Menurut Dormon *et al.* (2007) bahwa penerapan PHT meningkatkan hasil panen kakao secara signifikan dan secara pendapatan lebih menguntungkan daripada teknik perawatan yang selama ini di praktekkan oleh petani. Mero *et al.* (2015) menambahkan bahwa tingkat pendapatan petani kakao pengguna teknologi P3S (Pemangkasan, Pemupukan, Panen Sering dan Sanitasi) lebih besar dibandingkan non pengguna teknologi P3S.

g. Analisis R/C Ratio (GFI/TFE)

Secara umum, usahatani kakao bagi petani merupakan kegiatan perkebunan yang sangat menguntungkan dan mampu memenuhi kebutuhan keluarga mereka meskipun kebun kakao yang mereka miliki tidak terlalu luas. Hal ini dikarenakan pada analisis ini peneliti menghitung biaya keseluruhan dalam usahatani baik biaya tunai maupun biaya non tunai. Adapun untuk mengetahui kelayakan dalam usahatani kakao di lokasi penelitian dilakukan analisis R/C

Ratio bahwa seluruh tingkat perawatan kebun di lokasi penelitian (tidak dirawat, dirawat seadanya, dirawat konvensional dan menerapkan PHT) layak untuk diusahakan karena memiliki nilai $R/C \text{ ratio} > 1$. Keempat kriteria perawatan kebun ini layak untuk diusahakan karena pendapatan yang diperoleh dari usahatani kakao ini mampu untuk membayar biaya produksi yang dikeluarkan oleh petani dan menghasilkan keuntungan. Adapun nilai $R/C \text{ ratio}$ tertinggi didapatkan pada kriteria kebun yang menerapkan PHT dengan nilai 5,73.

Kesimpulan

1. Penerapan PHT secara signifikan mempengaruhi produksi dan kualitas biji kakao. Semakin luas lahan, semakin tinggi produksi terutama lahan-lahan yang menerapkan PHT;
2. Harga jual mempengaruhi penerimaan dan pendapatan usaha tani kakao. Semakin besar pendapatan yang diterima, dan semakin sedikit jumlah tanggungan maka semakin sejahtera petani kakao;
3. Perkebunan kakao yang menerapkan metode PHT memiliki pendapatan usahatani yang lebih tinggi, sehingga lebih menguntungkan daripada perkebunan kakao yang dirawat secara konvensional, dirawat seadanya dan tidak dirawat.

Saran

Secara teknis, telah terbukti bahwa penerapan perawatan kebun kakao dengan metode PHT dapat memperbaiki tingkat efisiensi teknis dan ekonomi. Berdasarkan hal tersebut, maka metode PHT direkomendasikan untuk perawatan kebun kakao di lokasi penelitian untuk meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani dari usaha tani kakao.

C. Strategi Pengelolaan Hama Pbk Dalam Rangka Pengelolaan Perkebunan Kakao Berkelanjutan

Penelitian ini telah dilaksanakan di empat kabupaten di Propinsi Aceh, yaitu Kabupaten Pidie, Pidie Jaya, Bireun dan Aceh Timur yang secara administrasi terletak di pesisir timur Propinsi Aceh. Penelitian ini akan dilaksanakan selama 6 (enam) bulan, yang dimulai pada bulan Desember 2019 sampai dengan bulan Juni 2020. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: panduan wawancara dan hasil studi literatur. Adapun alat yang digunakan adalah: seperangkat komputer, peralatan survey lapangan (panduan wawancara, kamera, sarana transportasi dan *software zoom cloud meeting room*).

1. Metode Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui *Focus Group Discussion* (FGD), wawancara pakar dan hasil survey lapangan. Adapun data sekunder yang digunakan diperoleh melalui studi literatur yang berkaitan dengan wilayah penelitian.

2. Metode Analisis Data

Tahap awal dalam pengelolaan hama PBK dimulai dari identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi pengelolaan PBK dengan menggunakan analisis *Internal Strategic Factors Analysis Summary = IFAS*) dan faktor strategi eksternal (*External Strategic Factors Analysis Summary = EFAS*). Variabel-variabel kekuatan dan kelemahan, serta peluang dan ancaman diperoleh dari hasil identifikasi faktor internal dan eksternal yang dikombinasikan dengan variabel-variabel hasil analisis pakar.

Faktor internal (kekuatan dan kelemahan) terdiri atas variabel-variabel yang dapat dikendalikan oleh suatu bentuk pengelolaan yang dilakukan, misalnya struktur dan

sumberdaya manusia dalam suatu organisasi. Adapun faktor eksternal (peluang dan ancaman) terdiri dari variabel ekonomi, perkembangan teknologi, kondisi sosial dan budaya, lingkungan hidup, kondisi hukum, politik dan pemerintahan. Berdasarkan hal tersebut, maka faktor internal pengelolaan PBK meliputi sumberdaya perkebunan kakao, yaitu:

- a) Potensi ekologi (musuh alami, eksplorasi agen hayati, peremajaan tanaman kakao, dan serangan HPT);
- b) Potensi ekonomi (rantai pemasaran, insentif pengendalian HPT, penyerapan tenaga kerja, kehilangan hasil dan harga jual kakao);
- c) Potensi sosial budaya (pengetahuan HPT, alumni sekolah lapang PHT, etos kerja, dan partisipasi dalam pengendalian PHT).

Adapun faktor eksternal pengelolaan PBK, yaitu

- a) Potensi kelembagaan (Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM), Qanun (Peraturan Daerah), Lembaga Penelitian/BPTP/Perguruan Tinggi, Kelompok Tani Kebun);
- b) Potensi teknologi (klon tahan hama penyakit tanaman (HPT), pengolahan biji kakao).

Cara Penentuan Faktor Strategi Internal (IFAS) dan Eksternal (EFAS). Penentuan faktor EFAS dan IFAS sebagai berikut :

1. Peluang disusun dalam kolom 1
2. Setiap faktor dalam kolom 2 diberi bobot yaitu 1,0 (sangat penting) sampai 0,0 (tidak penting). Jumlah bobot faktor EFAS atau IFAS adalah satu.
3. Rating dalam kolom 3 ditentukan dengan memberi skala dari 4 (baik) sampai 1 (buruk) berdasarkan faktor yang mempengaruhi pengelolaan PBK. Pemberian rating untuk faktor peluang/kekuatan bersifat positif diberi rating 4 dan peluang kecil diberi rating 1. Pemberian rating untuk faktor ancaman/kelemahan diberi rating sebaliknya.

4. Bobot pada kolom 4 merupakan hasil kali rating pada kolom 2 dikalikan dengan rating pada kolom 3.
5. Total skor pembobotan pada kolom 4 yang menunjukkan perbandingan pengelolaan PBK pada wilayah lain.

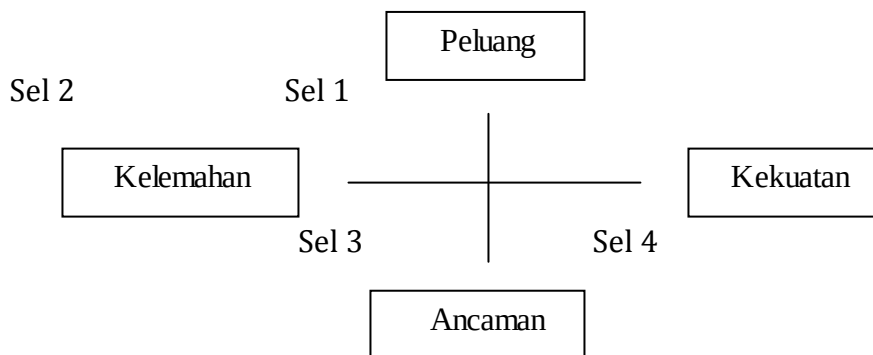
3. Prioritas Strategi Pengelolaan PBK

Strategi prioritas yang digunakan dalam pengelolaan PBK ditentukan dari hasil matriks EFAS dan IFAS. Kedua matriks tersebut mendeskripsikan tentang peluang dan ancaman yang berasal dari faktor eksternal serta kekuatan dan kelemahan yang ada pada masing-masing petani kakao di lokasi penelitian. Pemahaman petani kakao untuk memanfaatkan seluruh kekuatan dalam merebut dan memanfaatkan peluang sebesar-besarnya digunakan dalam menyusun strategi SO. Kemudian, strategi ST digunakan untuk memanfaatkan kekuatan yang ada pada petani kakao dalam upaya mengatasi ancaman terhadap budidaya tanaman kakao. Selanjutnya strategi WO, dimana strategi ini disusun dengan memanfaatkan peluang yang ada dan memperkecil kelemahan-kelemahan yang ada pada petani kakao. Adapun yang terakhir adalah dengan menyusun strategi WT. Strategi ini disusun agar petani kakao dapat meminimalkan kelemahan yang ada sehingga mereka dapat menghindari ancaman-ancaman yang terjadi.

Dalam merumuskan alternatif strategi dalam pengelolaan perkebunan kakao sehingga dapat berkelanjutan pada masa yang akan datang, maka dilakukan tahap analisis menggunakan matriks SWOT. Matriks ini memberikan gambaran yang jelas tentang bagaimana peluang dan ancaman eksternal dapat disesuaikan dengan kekuatan dan kelemahan yang dimilikinya (Rangkuti, 2008). Kerangka kerja dengan menggunakan pendekatan analisa SWOT adalah sebagai berikut:

1. Analisis dan pembuatan matriks IFE (*Internal Factor Evaluation*).
2. Analisis dan pembuatan matriks EFE (*Eksternal Factor Evaluation*).

3. Pembuatan diagram dan matriks SWOT. Model matriks *grand strategy* dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 5. Model Matriks Grand Strategy

4. Hasil dan Pembahasan

Analisis SWOT berdasarkan kesesuaian kondisi eksisting pengelolaan hama PBK di lokasi penelitian yang diidentifikasi melalui survey lapangan, wawancara pakar dan *Focus Group Discussion* (FGD). Analisis ini bertujuan untuk mengetahui peubah-peubah strategi faktor kekuatan dan kelemahan (internal), serta faktor peluang dan ancaman (eksternal), dan nilai pengaruhnya terhadap kegiatan pengelolaan hama PBK di lokasi penelitian.

5. Analisis faktor strategis internal

Berdasarkan hasil analisis terhadap faktor strategis internal, ditemukan masing-masing tiga variabel kekuatan dan kelemahan serta masing-masing nilai pengaruhnya terhadap kegiatan pengelolaan hama PBK pada perkebunan kakao di lokasi penelitian. Hasil evaluasi terhadap faktor-faktor strategis internal disajikan pada Tabel 15. Variabel kekuatan ini merupakan modal dasar yang harus dipertahankan dan ditingkatkan perannya dalam upaya pengelolaan hama PBK. Adapun variabel kelemahan perlu dilakukan penanganan secara intensif sehingga kegiatan-kegiatan pengelolaan hama PBK mendapatkan hasil yang optimal. Nilai bobot, rating dan

nilai berpengaruh untuk setiap unsur variabel kekuatan dan kelemahan terhadap pengelolaan hama PBK pada perkebunan kakao di lokasi penelitian sangat bervariasi. Uraian untuk masing-masing variabel faktor strategis internal (kekuatan dan kelemahan) sebagai berikut:

1) Kekuatan

- a. Kondisi biofisik lingkungan yang sesuai untuk tanaman kakao

Produktifitas tanaman kakao sangat dipengaruhi oleh aspek lingkungan dan metode budidaya yang dilakukan. Aspek lingkungan berhubungan dengan tingkat kesesuaian lahan terhadap budidaya tanaman kakao. Lahan-lahan yang mempunyai kelas kesesuaian lahan Sangat Sesuai (S1) mempunyai produktivitas kakao yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kesesuaian lahan yang lain. Adapun metode budidaya kakao yang tidak sesuai menyebabkan pertumbuhannya tidak optimal, sehingga produksinya menjadi rendah. Menurut Liyanda *et al*, (2012) bahwa kakao dapat tumbuh dan berproduksi optimal apabila dibudidayakan pada lahan dengan kondisi ekologis yang sesuai untuk pertumbuhannya.

Kakao merupakan salah satu komoditas yang termasuk dalam program revitalisasi perkebunan di Propinsi Aceh, Menurut BPS Aceh (2018), Propinsi Aceh secara topografi berpotensi besar dalam pengembangan kakao. Selain mempunyai lahan seluas 258.067 hektar yang belum dimanfaatkan, kakao juga sudah umum diusahakan masyarakat. Ada sebanyak 17 kabupaten yang mempunyai potensi pengembangan kakao di Aceh, dengan luas penanaman kakao telah mencapai 99.342 ha dengan total produksi sebanyak 39.296 ton dan produktivitas 718 kg/ha. Variabel kondisi biofisik lingkungan yang sesuai untuk tanaman kakao menjadi suatu kekuatan dengan nilai pengaruhnya **0,70**.

- b. Petani kakao mau menerima inovasi baru dalam pengembangan usaha kakao.

Petani kakao di lokasi penelitian sangat terbuka untuk menerima inovasi baru dalam pengebunan perkebunan kakao yang mereka miliki. Adapun inovasi yang diterapkan oleh petani kakao dalam pengendalian hama PBK di lokasi penelitian dengan menerapkan praktek PHT dengan aplikasi agens hayati (jamur *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium anisopliae*) yang dilakukan oleh petani di Kecamatan Padang Tiji Kabupaten Pidie, penggunaan insektisida nabati yang dilakukan oleh petani di Kecamatan Bandar Baru Kabupaten Pidie Jaya serta penggunaan semut hitam dalam pengendalian hama PBK yang dilakukan oleh petani di Kecamatan Juli Kabupaten Bireun.

Pengetahuan dan ketrampilan ini diperoleh oleh petani dari keikutsertaan mereka dalam peningkatan pengetahuan dalam budidaya kakao. Misalnya dengan mengikuti Sekolah Lapang Pengendalian Hama Terpadu (SL-PHT) yang dilaksanakan oleh LSM Swisscontact, Action Aid Australia, Yayasan Keumang dan Dinas Perkebunan kabupaten/provinsi. Metode SL-PHT yang bersifat partisipatif dengan menerapkan pendidikan orang dewasa merupakan salah satu pendekatan yang dianggap mampu dan dapat diterima oleh para petani kakao di lokasi penelitian. Kegiatan ini dilakukan selama 6 bulan dengan jumlah tatap muka sebanyak 12 kali pertemuan.

Keberadaan petani kakao yang telah mengikuti kegiatan SL-PHT merupakan sumberdaya yang dapat dimanfaatkan untuk merubah pola pikir para petani kakao di lokasi penelitian untuk mendukung transfer teknologi. Dengan adanya transferteknologi ini, maka dapat meningkatkan tingkat partisipasi petani kakao dalam pengembangan usahanya. Berdasarkan hal tersebut, maka kegiatan SL-PHT berperan dalam upaya

meningkatkan dan pemeratakan pengetahuan serta keterampilan petani kakao dalam budidaya kakao di lokasi penelitian. Nilai pengaruh yang diberikan untuk kekuatan ini adalah **0,70**.

c. Petani kakao sudah berkelompok

Di lokasi penelitian, petani kakao sudah ada yang berkumpul dalam wadah kelompok petani kakao. Kelompok ini sudah menerapkan metode PHT PBK dan sudah menjalin kerjasama dengan pihak pemerintah (lembaga penyuluhan perkebunan), LSM, peneliti dari lembaga penelitian/ perguruan tinggi dan lembaga keuangan. Namun, peranan lembaga penyuluhan dalam hal fungsi pendampingan yang dilakukan oleh PPL masih terbatas karena kendala wilayah kerja yang sangat luas.

Berbeda dengan pendampingan dari LSM, dimana mereka melakukan pendampingan dipusatkan pada daerah sentra produksi kakao di beberapa lokasi penelitian. Petani kakao merasa nyaman dengan pendampingan yang dilakukan oleh LSM, hanya saja seiring dengan berakhirnya program kerja dari beberapa LSM yang membina petani kakao di lokasi penelitian, maka program-program tersebut juga tidak berjalan lagi. LSM yang mendampingi petani kakao di lokasi penelitian juga sudah menjalin kemitraan dengan pemerintah daerah dan para eksportir kakao dengan skema kerjasama yang bersifat keproyekan dan sistem kontrak. Adapun peran lembaga pendamping (lembaga penelitian) keberadaan dan manfaatnya belum dirasakan merata di seluruh lokasi penelitian. Hal ini terjadi karena keterbatasan SDM dan biaya.

Oleh karena itu diperlukan kemitraan yang berkelanjutan antara lembaga-lembaga penunjang untuk penyediaan jasa pengembangan PHT PBK pada masa yang akan datang dan tidak bersifat keproyekan. Peran serta aktif LSM dalam upaya mewujudkan perkebunan

kakao yang berkelanjutan di Propinsi Aceh salah satunya dilakukan oleh Non Governmental Organization (NGO) Swisscontact. Sejak tahun 2012, Swisscontact telah melakukan kegiatan *Sustainable Cocoa Production Program* (SSCP). Program SSCP ini sendiri merupakan kelanjutan proyek Peningkatan Ekonomi Kakao Aceh (PEKA) yang dilaksanakan pada tahun 2010-2012.

Kegiatan ini didukung oleh Pemerintah Swiss dengan program kerja sama pembangunan di bidang ekonomi melalui *State Secretariat for Economic Affairs (SECO)*/Sekretariat Negara Swiss untuk Urusan Ekonomi. Program SSCP oleh Swisscontact di Provinsi Aceh telah dilakukan di 5 kabupaten, yaitu: Pidie Jaya, Bireuen, Aceh Tamiang, Aceh Tenggara dan Aceh Barat Daya.

Salah satu hasil yang sangat membanggakan dari keberhasilan Program SSCP ini adalah dengan berhasilnya Koperasi Perkebunan (Kopbun) Kakao Bireuen yang berdiri pada tahun 2015 dan merupakan binaan dari Swisscontact menjadi Juara Pertama kategori Koperasi Pemasaran. Selain itu sejak tahun 2015, koperasi ini juga telah memiliki sertifikat *UTZ Code of Conduct* yang berlaku untuk sertifikasi yang mencakup petani (perkebunan dan kelompok tani dengan Sistem Manajemen Internal). Dimana koperasi ini telah mengembangkan perkebunan kakao organik dan menerapkan pengelolaan kebun secara berkelanjutan. Sertifikat UTZ Certified bertujuan untuk menciptakan sistem pertanian kopi, kakao dan teh yang berkelanjutan.

Koperasi ini menjalankan unit usaha pemasaran bersama biji kakao fermentasi kualitas tinggi untuk memenuhi permintaan khusus dari PT. Pipiltin Cocoa yang berdomisili di Jakarta. Sejak Oktober 2015, koperasi ini juga telah melakukan pemasaran bersama biji sertifikasi UTZ petani Bireuen ke PT Jebe KOKO

menjual sebanyak 724 metrik ton biji sertifikasi dan menghasilkan total premi Rp 1,522 milyar.

Kelompok petani kakao di lokasi penelitian perlu bersinergi dengan pihak pemerintah, LSM, lembaga penelitian/ perguruan tinggi untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam budidaya kakao. Lembaga-lembaga tersebut dapat terlibat dalam proyek kemitraan dengan cara mengembangkan kapasitas petani kakao di lokasi penelitian sehingga menciptakan perkebunan kakao yang berkelanjutan dan para petani mendapatkan keuntungan ekonomi dalam jangka panjang.

Menurut Wijaya *et al*, (2018) diperlukan adanya tata kelola sebagai proses pembelajaran kolaboratif dalam upaya mewujudkan perkebunan kakao yang berkelanjutan. Tujuannya adalah untuk mengembangkan pemahaman bersama tentang realitas dan kegiatan yang diperlukan oleh *multi stakeholders* terkait dalam pengelolaan perkebunan kakao pada masa yang akan datang. Hal ini sesuai dengan konsep pembangunan berkelanjutan yang bertujuan untuk menyandingkan tujuan sosial, lingkungan dan ekonomi.

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka pertimbangan utama bagi kelompok petani kakao untuk mewujudkan perkebunan kakao yang berkelanjutan adalah dengan cara meningkatkan peranan dan sinergisitas dengan *multi stakeholder* sehingga dapat meningkatkan *softskill* dan *hardskill* mereka dalam mengelola kebunnya. Berdasarkan hal tersebut diatas maka variabel ini juga menjadi suatu kekuatan dengan nilai pengaruhnya **0,45**.

2) Kelemahan

a. Kebun kakao tidak terawat

Kebun kakao yang tidak dirawat di lokasi penelitian berdampak terhadap menurunnya produktivitas dan kebunnya menjadi hutan. Kondisi ini menyebabkan kebun kakao mudah diserang oleh PBK dan terjadi persaingan unsur hara dengan tanaman yang lain. Apabila hal ini tidak dilakukan perbaikan, maka menjadi ancaman utama terhadap keberlanjutan perkebunan kakao. Kunci dari keberlanjutan produksi kakao adalah produktivitas dan kualitas biji yang dihasilkan. Dimana dengan perawatan tanaman kakao yang tepat menjadi kunci dari strategi peningkatan kualitas dan kuantitas produksi biji kakao. Adapun teknologi yang dapat dipraktekkan untuk mempertahankan produktivitas agar berkelanjutan dengan menerapkan konsep PsPSP, yaitu: pemangkasan rutin dan berlanjut (pemangkasan bentuk, pemangkasan pemeliharaan dan pemangkasan pemendekan kanopi), pemupukan tepat dosis dan tepat waktu, pengaturan lahan yang baik, serta menerapkan prinsip PHT. Kelemahan tersebut diberikan nilai pengaruh **0,525**.

b. Serangan hama PBK meningkat

Rata-rata kebun kakao di lokasi penelitian mengalami peningkatan intensitas maupun persentase serangan hama PBK. Dari tahun 2012 sampai dengan tahun 2021, kerusakan kebun kakao yang disebabkan oleh serangan hama PBK rata-rata 11.717 ha per tahun. Kerusakan terendah pada tahun 2012 yaitu sebesar 2898 ha, namun pada tahun 2013 kerusakan melonjak menjadi 13.615 ha dan pada tahun 2021 kerusakan yang diakibatkan oleh hama PBK mencapai 21.946 ha per tahun.

Tingginya kerusakan kebun kakao di lokasi penelitian disebabkan oleh intensitas dan persentase serangan PBK yang tinggi yang menggambarkan bahwa

budidaya kakao yang dilakukan selama ini di lokasi penelitian telah menyebabkan ketidakseimbangan ekosistem. Dimana pemakaian pestisida sintetis dalam pengendalian PBK telah menyebabkan matinya musuh alami sehingga jumlah dan sebaran PBK semakin meningkat. Perlakuan budidaya yang menyebabkan meningkatnya persentase dan intensitas serangan PBK diantaranya: belum menggunakan klon unggul tahan PBK untuk penanamannya, tidak tepatnya waktu dan cara aplikasi pupuk yang dilakukan, tanaman naungan seperti lamtoro atau kelapa tidak ditanam, pemangkasan bentuk tidak dilakukan sehingga pohon kakao menjadi rimbun, pemanenan tidak sering dilakukan sehingga buah kakao menumpuk di pohon dan menjadi tempat berkembang biaknya PBK, serta penggunaan bahan pestisida sintetis dalam mengendalikan PBK. Kelemahan tersebut diberikan nilai pengaruh **0,525**.

- c. Sebagian besar umur tanaman kakao sudah melewati masa produktif.

Hasil survei lapangan terhadap petani kakao menunjukkan bahwa rata-rata umur tanaman kakao di lokasi penelitian berumur >25 tahun. Berdasarkan umurnya, tanaman kakao yang paling banyak jumlahnya adalah yang berumur diatas 25 tahun (55%). Kemudian umur antara 11-20 tahun berjumlah 24% dan yang paling sedikit adalah kakao yang berumur 0-10 tahun berjumlah 21%. Kondisi ini mencerminkan bahwa secara rata-rata umur tanaman kakao di lokasi penelitian telah melewati masa produktif. Menurut Syakir *et al*, (2010) tanaman kakao dapat berumur sampai 80 tahun. Rata-rata tanaman kakao mulai berproduksi pada umur 4 tahun dan produktivitas potensial tertinggi didapatkan pada umur 8 sampai 10 tahun. Adapun diatas umur 25 tahun, produktivitasnya semakin menurun karena sudah masuk umur tidak produktif lagi. Oleh karena itu, untuk menjawab permasalahan diatas diperlukan bantuan

program peremajaan tanaman kakao dan pelatihan sambung samping menggunakan klon-klon unggul. Nilai pengaruh yang diberikan untuk kelemahan ini adalah **0,45**.

Dari hasil evaluasi, diketahui bahwa faktor kekuatan terbesar dalam pengelolaan hama PBK di lokasi penelitian adalah kondisi biofisik lingkungan yang sesuai untuk tanaman kakao dan petani mau menerima inovasi baru dalam pengembangan usaha kakao. Adapun faktor kelemahan yang terbesar adalah kebun kakao tidak terawat dan serangan hama PBK meningkat.

6. Analisis faktor strategis eksternal

Berdasarkan hasil analisis faktor eksternal, ditemukan masing-masing tiga variabel strategis peluang dan dua variabel strategis ancaman serta nilai pengaruhnya masing-masing terhadap program pengelolaan hama PBK. Hasil evaluasi terhadap faktor-faktor strategis eksternal disajikan pada Tabel 16. Variabel peluang tersebut harus dimanfaatkan dengan baik agar pelaksanaan pengelolaan hama PBK tersebut dapat berhasil. Kemudian, agar pengelolaan hama PBK dapat dilakukan secara optimal, maka variabel-variabel ancaman yang ada harus dikebel dengan tepat sehingga tidak berpengaruh terhadap keberlanjutan perkebunan kakao di lokasi penelitian.

Adanya variasi nilai bobot, rating dan nilai berpengaruh untuk setiap unsur variabel peluang dan ancaman dalam pengelolaan hama PBK. Uraian untuk masing-masing variabel faktor strategis eksternal peluang dan ancaman sebagai berikut:

1) Peluang

- a. Kakao memiliki harga saing yang tinggi dipasar dunia
Harga jual kakao pada saat penelitian ini dilakukan berkisar antara Rp. 21.000 - Rp. 32.000. Menurut Coulibaly dan Erbao (2019) faktor kestabilan dan harga harga jual biji kakao yang tinggi di pasar global secara tidak langsung juga akan berdampak terhadap

meningkatnya pembukaan kebun-kebun kakao yang baru yang pada akhirnya juga dapat demi peningkatan taraf hidup petani kakao. Peluang berupa harga jual kakao yang tinggi diberi nilai pengaruh **0,70**.

b. Adanya program kemitraan agribisnis kakao

Koordinasi perencanaan agribisnis kakao yang efektif akan menghasilkan rencana agribisnis yang tepat, terpadu dan bersinergi sehingga memungkinkan tercapainya kinerja agribisnis kakao yang efektif pula. Kinerja agribisnis kakao yang efektif dapat terlihat pada terjadinya peningkatan produktivitas dan kualitas kakao, lancarnya pemasaran kakao dengan harga yang sesuai dipasaran, munculnya usaha kecil, menengah dan koperasi di bidang komoditas kakao dan tersedianya sarana dan prasarana maupun pelayanan yang dapat memperlancar kegiatan agribisnis kakao. Selain itu, dengan adanya Forum Kakao Aceh juga dapat menjadi wadah bagi petani untuk belajar tentang bagaimana membangun kemitraan agribisnis kakao yang baik.

Peningkatan pendapatan petani kakao di lokasi penelitian akan terwujud bila program kemitraan agribisnis kakao dapat berjalan sesuai dengan semestinya dengan adanya dukungan dari *multi stakeholder*. Selain itu, kontribusi Sub sektor perkebunan khususnya komoditi kakao juga meningkat terhadap Pendapatan Domestik Regional Brutto (PDRB) di pesisir timur Propinsi Aceh pada khususnya dan Provinsi Aceh secara umum.

Peningkatan perekonomian petani kakao di lokasi penelitian diprioritaskan terhadap pembangunan kegiatan agribisnis kakao yang efektif dan efisien. Berdasarkan hal tersebut, maka dukungan terhadap implementasi teknis agribisnis, modal usaha, pemasaran (biji kering maupun bentuk olahan) dan mengembangkan teknologi pasca panen berdasarkan standar mutu internasional wajib dilakukan. Melalui proses-proses dan

kegiatan fasilitasi yang dilakukan secara sistematis dan dalam konteks kemitraan yang luas, maka dapat dipercepat peningkatan ekonomi masyarakat di pesisir timur Propinsi Aceh. Kemudian dengan adanya program ini juga dapat menjadi wadah untuk meningkatkan komunikasi, koordinasi dan kolaborasi antara *multi stakeholder* yang terlibat dalam kegiatan keberlanjutan perkebunan kakao di lokasi penelitian untuk saling menguntungkan semua pelaku usaha di sektor kakao. Oleh karena itu, peluang tersebut diberi nilai pengaruh **0,70**.

c. Adanya dukungan regulasi dari pemerintah

Pada tataran nasional, adanya beberapa kebijakan tentang perlindungan tanaman menjadi modal utama dalam pengelolaan hama PBK. Kebijakan tersebut mengatur aspek teknis dan mekanisme kontrol terhadap praktek pengelolaan OPT di lapangan sehingga program-program perlindungan tanaman yang di jalankan mempunyai legalitas secara hukum dan bagi pelaku di lapangan menjadi SOP dalam pekerjaan yang dilakukan.

Adapun kebijakan-kebijakan tersebut antara lain mengatur tentang pengembangan perkebunan secara berkelanjutan dan perlindungan tanaman yang sekras dengan konsep Pengendalian Hama Terpadu. Kebijakan turunannya mengemukakan teknis perlindungan tanaman dan antisipasi dampak penggunaan pestisida terhadap pengguna dan lingkungan. Serta terkait dengan peran penyuluh perkebunan dalam upaya mewujudkan perkebunan kakao yang berkelanjutan. Hal tersebut tercermin di dalam Undang-undang No. 22 tahun 2019 yang mengatur tentang Sistem Budidaya Pertanian Berkelanjutan. Dimana pada pasal 48 ayat 1 menyatakan sistem PHT dan penanganan perubahan iklim merupakan pijakan dasar dalam perlindungan pertanian.

Dari aspek peran penyuluh, di dalam UU Nomor 16/2006 tentang Sistem Penyuluhan Pertanian, Perikanan dan Kehutanan, menyatakan bahwa penyelenggaraan penyuluhan pertanian bertujuan agar petani dapat berorganisasi dan membantu diri mereka sendiri untuk mengakses pasar, teknologi, modal dan sumber daya lainnya untuk meningkatkan efisiensi pertanian dan kesejahteraan petani. Berdasarkan hal tersebut, maka Permentan Nomor 03/2018 tentang Pedoman Penyelenggaraan Penyuluhan Pertanian menekankan perlunya sistem penyuluhan yang menyelenggarakan pendidikan pertanian yang partisipatif, terpadu dan berkelanjutan melalui pengembangan kemitraan publik dan swasta dan semua pemangku kepentingan pendukung.

Dalam tataran Pemerintah Aceh telah dijabarkan kewenangan umum terkait perencanaan perkebunan kakao dalam bentuk penetapan ruang kawasan sentra produksi perkebunan di Propinsi Aceh Qanun Aceh No. 19 tahun 2013 tentang Rencana Tata Ruang Propinsi Aceh Tahun 2013-2033). Sekin itu, dengan adanya program pembiayaan untuk penanganan hama PBK, rehabilitasi tanaman tua, intensifikasi pertanian, penggunaan bibit unggul dan pekatihan teknologi pertanian. Dinas Perkebunan Propinsi Aceh sejak tahun 2005 telah melakukan berbagai macam program untuk meningkatkan produktivitas kakao di Propinsi Aceh. Diantaranya Program SL-PHT (2005-2016), Program Pengendalian OPT Kakao (2005-2020), Demplot Kakao Organik (2018-2022) dan Program Desa Organik Kakao (2018-2022). Disamping itu pembiayaan perbaikan kualitas biji kakao diantaranya dengan pekatihan pasca panen dengan fermentasi biji kakao dan pengembangan *soft skill* dan *hard skill* khususnya para petani kakao sangat penting dilakukan dalam upaya untuk meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan para

petani kakao. Oleh karena itu, peluang tersebut diberi nilai pengaruh **0,45**.

2) Ancaman

a. Adanya produk sejenis yang lebih baik dari daerah lain

Rendahnya produktivitas dan kualitas kakao di Propinsi Aceh berdampak terhadap rendahnya harga beli oleh konsumen baik di tingkat domestik maupun dipasar internasional. Daerah-daerah lain sentra produksi kakao di Indonesia sudah mulai berhasil meningkatkan produktivitas perkebunan kakao dan penanganan pasca panen yang tepat. Daerah tersebut sudah menerapkan sistem pengendalian OPT secara PHT dan melakukan fermentasi terhadap biji kakao yang dihasilkan sehingga dibeli oleh konsumen dengan harga tinggi. Selain itu, perusahaan-perusahaan yang selama ini membeli biji kakao di dalam negeri juga sudah mensyaratkan biji kakao yang dihasilkan harus melalui teknik budidaya yang sesuai dengan *Good Agricultural Practices* (GAP) pada komoditas pertanian. Biji kakao yang dijual harus difermentasi dan mempunyai UTZ Certified, Rainforest Alliance Certified, Fairtrade dan Cocoa OrganicCertified. Apabila petani di pesisir timur Aceh tidak mengikuti fenomena tersebut, maka dapat menjadi ancaman terhadap pemasaran kakao yang dihasilkan. Karena wilayah produsen biji kakao lain di Indonesia pada saat ini sedang dalam proses pengurusan sertifikasi tersebut.

Jaringan pemasaran biji kakao di lokasi penelitian terdiri atas lima tingkatan, yaitu: pedagang keliling yang langsung membeli biji kakao kerumah-rumah petani kemudian dijual kembali ke pedagang pengumpul di tingkat desa, petani kakao yang langsung menjual biji kakao ke koperasi atau pedagang pengumpul di tingkat desa, pedagang pengumpul di tingkat kecamatan yang menjual kembali biji kakao ke pedagang pengumpul di tingkat kabupaten. Pengumpul di tingkat kabupaten kemudian menjualnya ke pedagang pengumpul di provinsi/eksportir. Dari pedagang di tingkat provinsi/eksportir kemudian dijual kembali kepada

industri kakao baik di dalam maupun luar negeri. Biji kakao yang belum memenuhi kriteria mutu dibeli dengan harga rendah, kemudian oleh pedagang pengumpul dilakukan penanganan pasca panen yang lebih baik sehingga keuntungan yang diterima seringkali lebih besar dari yang didapatkan oleh petani kakao. Ancaman tersebut diberikan nilai pengaruh **0,75**.

b. Perubahan iklim global

Perubahan iklim global yang terjadi pada saat ini secara langsung juga berpengaruh terhadap budidaya tanaman kakao. Pada musim hujan, dengan jumlah air dan kelembaban yang tinggi menyebabkan pertumbuhan dan penyebaran penyakit semakin meningkat. Adapun pada musim kemarau, serangan hama khususnya PBK sangat tinggi. Kedua kondisi tersebut berpengaruh terhadap produktivitas tanaman kakao.

Perubahan iklim akan mengurangi areal yang tersedia untuk budidaya tanaman kakao dan mengancam produksi kakao pada masa yang akan datang. Oleh karena itu, masing-masing wilayah produsen kakao harus mencari strategi adaptasi spesifik lokasi dalam pengelolaan perkebunan kakao terkait dengan fenomena perubahan iklim. Kegagalan untuk mempersiapkan strategi adaptasi spesifik lokasi tersebut dapat membuat petani kakao berisiko tinggi kehilangan mata pencaharian mereka (Bunn *et al*, 2019).

Menurut Cilas dan Bastide (2020) keberlanjutan perkebunan kakao pada masa yang akan datang dihadapkan pada perkembangan hama seperti PBK dan penyakit yang sangat sulit dikendalikan. Perubahan iklim global pada saat ini menambah kendala tambahan terhadap keberlanjutan perkebunan kakao. Perubahan iklim tidak hanya berpengaruh terhadap daerah budidaya kakao karena alasan fisiologis, terutama dalam kaitannya dengan perubahan hidrologi, tetapi juga mempengaruhi distribusi hama dan penyakit. Oleh karena itu, program pemuliaan tanaman

kakao untuk ketahanan berkelanjutan terhadap serangan HPT terutama PBK dan perubahan iklim merupakan tantangan yang sangat penting bagi keberlanjutan perkebunan kakao, selain praktek PHT yang lain. Berdasarkan hal tersebut maka variabel ini juga menjadi suatu ancaman dengan nilai pengaruhnya **0,75**.

Dari hasil evaluasi, diketahui bahwa faktor peluang terbesar dalam pengelolaan hama PBK di lokasi penelitian adalah harga jual kakao yang tinggi dan adanya program kemitraan agribisnis kakao. Adapun faktor kelemahan yang terbesar berpengaruh adalah adanya produksi sejenis yang lebih baik dari daerah lain dan perubahan iklim global.

7. Penyusunan Matriks dan Diagram SWOT Pengelolaan Hama PBK

Penyusunan matriks perhitungan nilai SWOT merupakan cara yang dilakukan untuk mengetahui nilai pengaruh faktor internal dan eksternal. Berdasarkan perhitungan nilai SWOT terhadap pengelolaan hama PBK, diperoleh nilai pengaruh faktor internal kekuatan 3,70 dan nilai pengaruh faktor internal kelemahan 3,00. Diperoleh selisih antara faktor kekuatan dengan faktor kelemahan sebesar 0,70. Nilai 0,70 berada di bawah skor rata-rata 2,50. Dari nilai tersebut, menunjukkan bahwa faktor-faktor kekuatan yang ada di lokasi penelitian belum secara maksimal digunakan dalam upaya untuk mengatasi beberapa kelemahan yang ditemukan di lokasi penelitian.

Adapun nilai pengaruh faktor eksternal peluang 3,70 dan nilai pengaruh faktor eksternal ancaman 3,00. Maka diperoleh nilai selisih antara faktor peluang dengan faktor ancaman yaitu 0,70. Nilai 0,70 berada dibawah nilai rata-rata 2,50. Nilai tersebut menunjukkan bahwa faktor-faktor peluang yang ada pada saat ini belum mampu dimanfaatkan secara optimal untuk menghindari dan memperkecil pengaruh negatif dari ancaman yang ada terhadap pengelolaan hama PBK di lokasi penelitian.

Berdasarkan nilai pengaruh faktor internal dengan nilai pengaruh faktor eksternal dapat disusun diagram SWOT (Gambar 9). Dari diagram SWOT tersebut terlihat bahwa posisi pengelolaan hama PBK di lokasi penelitian berada pada sel 1, tepatnya berada pada domain kekuatan dan peluang yang merupakan **strategi agresif**. Posisi ini menggambarkan bahwa kegiatan pengelolaan hama PBK di lokasi penelitian dapat memaksimalkan seluruh kekuatan yang ada untuk merebut dan memanfaatkan peluang sebesar-besarnya guna mencegah dan membasmi hama PBK. Posisi sel 1 (satu) merupakan situasi yang menguntungkan. Pada strategi agresif ini, kegiatan pengelolaan hama PBK harus menghindari faktor-faktor yang bersifat ancaman, adapun peluang yang ada harus segera dikembangkan dan dimanfaatkan sebaik-baiknya dengan segenap kekuatan yang ada meskipun secara internal, di lokasi penelitian juga dijumpai beberapa kelemahan yang dapat mempengaruhi pengelolaan hama PBK.

Matriks SWOT digunakan untuk merumuskan alternatif strategi yang akan digunakan dalam pengelolaan hama PBK di lokasi penelitian. Matriks tersebut perumusannya didasarkan pada penyesuaian dengan faktor internal (kekuatan dan kelemahan) dan faktor eksternal (peluang dan ancaman) yang ada. Dari penyesuaian yang telah dilakukan, maka diperoleh empat alternatif strategi dalam pengelolaan hama PBK di lokasi penelitian. Adapun strategi tersebut sebagai berikut:

1. **Strategi SO (*Strenght-Opportunity*)**. Berdasarkan kepada pemanfaatan peluang eksternal sehingga diperoleh keuntungan yang sebesar-besarnya dalam program pengelolaan hama PBK. Adapun alternatif strateginya sebagai berikut :
 - 1) Membangun sistem kelembagaan dan program kemitraan pengelolaan PBK
 - 2) Membangun sistem pasar yang efektif dan efisien;
 - 3) Penetapan wilayah sebagai sentra produksi kakao;

- 4) Pelatihan pengendalian hama terpadu oleh pemerintah, LSM dan Perguruan Tinggi;
 - 5) Bantuan program replanting dan sambung samping menggunakan klon-klon unggul;
 - 6) Pengendalian mutu hasil produksi dan harga jual kakao
2. **Strategi WO (*Weakness-Opportunity*)**. Berdasarkan kepada pemanfaatan seluruh peluang eksternal yang ada untuk berhasilnya program-program pengendalian hama PBK yang telah dilakukan oleh *multi stakeholder* untuk mengatasi beberapa kelemahan internal yang ada. Adapun alternatif strateginya sebagai berikut :
- 1) Meningkatkan program penyuluhan dan pendampingan untuk meningkatkan produktivitas kebun
3. **Strategi ST (*Strenght-Threat*)**. Berdasarkan kepada pemanfaatan seluruh kekuatan internal yang ada untuk menghindari atau mengurangi dampak ancaman eksternal bagi pengendalian hama PBK. Adapun alternatif strategi yang dapat dilakukan sebagai berikut :
- a. Pemerintah memberikan insentif dan mempermudah akses masyarakat terhadap saprodi melalui kelompok tani
 - b. Membuat aturan pelarangan konversi lahan perkebunan kakao menjadi peruntukan lain
4. **Strategi WT (*Weakness-Threat*)**. Berdasarkan kepada upaya memperkecil kelemahan internal yang ada dalam pengendalian hama PBK serta dengan menghindari berbagai ancaman eksternal yang dijumpai di lokasi penelitian. Adapun alternatif strateginya sebagai berikut :
- a. Mempermudah akses petani terhadap modal usaha dan saprodi;
 - b. Memberikan bantuan bibit unggul untuk meningkatkan produktivitas.

Strategi pengendalian hama PBK berada pada sel 1, maka strategi SO yang dilakukan sebagai berikut:

- 1) Membangun sistem kelembagaan dan program kemitraan pengelolaan PBK;
- 2) Membangun sistem pasar yang efektif dan efisien;
- 3) Penetapan wilayah sebagai sentra produksi kakao;
- 4) Pelatihan pengendalian hama terpadu oleh pemerintah, LSM dan Perguruan Tinggi;
- 5) Bantuan program replanting dan sambung samping menggunakan klon-klon unggul;
- 6) Pengendalian mutu hasil produksi dan harga jual kakao.

Strategi pertama merupakan langkah yang diambil untuk memanfaatkan kekuatan yang ada dengan mengoptimalkan berbagai sumberdaya yang ada untuk pengelolaan hama PBK. Strategi ini diperlukan karena adanya dukungan dari pemerintah dan LSM (lokal maupun internasional) dalam membangun sistem kelembagaan dan program kemitraan pengelolaan PBK harus dimanfaatkan dengan baik, diikuti juga dengan membuka hubungan dengan lembaga lain untuk bekerjasama. Selain itu, agar strategi ini dapat berjalan dan berhasil seperti yang diharapkan maka dukungan secara aktif dari perguruan tinggi dan lembaga penelitian dengan inovasi yang ditawarkan dan teknologi baru dalam pengelolaan perkebunan kakao khususnya pengendalian hama PBK sangat diperlukan. Adapun program yang dapat dilakukan diantaranya; (1) menyusun pedoman subsistem *on farm* perkebunan kakao; 2) pengembangan penelitian dan teknologi budidaya kakao; dan (3) penguatan kelembagaan petani kakao.

Penggunaan sumberdaya perkebunan kakao memerlukan sinergi dalam bentuk subsistem *on farm* perkebunan yang melibatkan petani kakao dengan stakeholder lainnya sehingga ada keberlanjutan terhadap program-program pengelolaan perkebunan kakao yang berkelanjutan. Dimana dari hasil sinergisitas ini diharapkan petani kakao mempunyai *soft skill* dan *hard skill* yang dapat digunakan dalam pengelolaan sumberdaya baik dilakukan secara individu maupun kelompok tani. Dilapangan, rendahnya pengetahuan petani terhadap pengelolaan

hama PBK, menyebabkan tingginya hama PBK pada kebun kakao yang mereka usahakan. Hal ini didukung oleh pernyataan dari Valenzuela *et al*, (2014) bahwa ketidakmampuan petani dalam menggunakan dan mengelola sumberdaya menjadi faktor utama terhadap meningkatnya jumlah dan intensitas serangan PBK yang berdampak terhadap menurunnya produksi kakao.

Dalam rangka mewujudkan perkebunan kakao berkelanjutan di lokasi penelitian sangat diperlukan adanya pembagian tanggung jawab dan peran yang jelas diantara masing-masing *stakeholder*. Hal ini untuk mencegah munculnya “*free rider*” yaitu individu/keompok yang mengeksploitasi sumberdaya alam secara berlebihan dengan mengorbankan kepentingan orang lain dalam pemanfaatan sumberdaya alam yang ada (Bodnar dan Salatthe, 2012).

Pengembangan perkebunan kakao di lokasi penelitian memerlukan pembagian peran yang tegas dan jelas antara pemanfaat sumberdaya, pengambil kebijakan, penyedia infrastruktur dan pihak yang melakukan monitoring dan evaluasi serta pembinaan. Hal ini bertujuan agar program-program yang dilakukan dapat berjalan dengan baik dan mendapatkan hasil yang optimal. Selain itu, adanya kebijakan-kebijakan yang dibuat oleh pemerintah baik ditingkat nasional maupun daerah, penyediaan sarana dan prasarana pendukung yang bermutu serta kegiatan monitoring dan evaluasi yang dilakukan secara terjadwal sangat penting dilakukan untuk mewujudkan pembangunan perkebunan kakao yang berkelanjutan di lokasi penelitian.

Adapun hal yang perlu dilakukan antara lain dengan menyusun *Road Map* perkebunan kakao berkelanjutan, pendirian sentra-sentra penyedia klon kakao unggul, adanya SOP budidaya tanaman kakao (mulai dari pembibitan, penanaman, pengendalian PHT, panen dan pasca panen) sehingga mutu kakao meningkat dan menyusun manajemen strategi pemasaran kakao agar kakao yang dihasilkan oleh petani di lokasi penelitian

mempunyai harga jual yang tinggi dan mampu bersaing di pasar nasional maupun internasional.

Selain itu, para petani di lokasi penelitian juga perlu diberikan kemudahan akses untuk mendapatkan modal usaha dari pihak penyedia jasa keuangan dan pendirian koperasi perkebunan kakao. Karena, sampai dengan saat ini belum semua petani kakao di lokasi penelitian mempunyai koperasi tersebut. Setelah koperasi perkebunan kakao berdiri, maka perlu dilakukan pembinaan sehingga peranan dan fungsinya lebih optimal dalam mewujudkan perkebunan kakao yang berkelanjutan pada masa yang akan datang.

Teknologi PHT hama PBK pada perkebunan kakao sangat perlu dikembangkan dengan dukungan dari kelembagaan yang melakukan riset-riset terkait dengan PHT. Lembaga ini berfungsi sebagai wadah dalam melakukan eksplorasi dan menyusun SOP terkait dengan teknis pelaksanaan PHT di lapangan. Menurut Taufik dan Sjaforudin (2008) agar hal ini dapat terwujud, maka perlu dilakukan penguatan terhadap lembaga tersebut sehingga para petani kakao dapat menerapkan sistem budidaya sesuai dengan SOP yang telah ditentukan. Adapun komponen Pengendalian Hama Terpadu (PHT), terutama untuk mengatasi hama Pengerek Buah Kakao (PBK) yang dapat diterapkan, antara lain: penyarungan buah kakao, panen sering, sanitasi, pemupukan, pemangkasan dan pengembangan musuh alami (semut hitam dan semut rangrang).

Strategi yang kedua, dengan membangun sistem pasar yang efektif dan efisien. Selama ini, meningkatnya mutu biji kakao lebih banyak karena kemampuan para pedagang pengumpul dalam melakukan teknik pasca panen yang tepat terhadap biji kakao yang dibeli dari petani. Sebaliknya, petani kakao secara umum motivasinya rendah untuk meningkatkan mutu biji kakao yang dihasilkan. Untuk lebih menguatkan posisi tawar petani dalam pemasaran kakao, maka perlu diperkuat dengan mendirikan kelembagaan kakao ditingkat petani. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan para petani. Dimana petani

kakao dapat menikmati peningkatan pendapatan dari naiknya mutu dan harga biji kakao yang dijual.

Menurut Listyati (2014) model Kelembagaan Kakao yang merupakan bentuk kemitraan antara organisasi petani dengan industri pengolahan serta beberapa elemen terkait lainnya, yaitu petani/kelompok tani/gapoktan/asosiasi petani, industri pengolahan kakao, lembaga pembiayaan, lembaga penyuluhan, pemerintah, perguruan tinggi/lembaga litbang dan instansi terkait sangat perlu dibentuk pada tingkat petani. Pada model ini, asosiasi petani memegang peran penting sebagai lembaga pemasaran bersama yang berada di tingkat kabupaten untuk memperkuat posisi tawar petani terhadap industri pengolahan/eksportir.

Ariningsih *et al*, (2020) menambahkan dalam upaya untuk meningkatkan nilai tambah kakao, maka para petani dilibatkan untuk mengikuti sosialisasi praktik pertanian yang baik (GAP) untuk tanaman kakao dan bantuan sarana dan prasarana produksi kakao oleh pihak pemerintah untuk mencapai produktivitas tinggi dan kualitas kakao yang baik. Kemudian mendorong perluasan sertifikasi kakao secara internasional seperti UTZ/RA dan kakao organik (EU dan USDA) untuk meningkatkan peluang akses ke pasar global

Strategi yang ketiga, dengan menetapkan wilayah sebagai sentra produksi kakao. Luas perkebunan kakao di Propinsi Aceh 101.300 ha yang menempati urutan nomor enam terluas di Indonesia (BPS, 2018). Wilayah pesisir timur Aceh merupakan daerah sentra produksi kakao di Propinsi Aceh.

Pewilayahan kluster komoditas perkebunan di Propinsi Aceh sudah dilakukan, baik oleh Pemerintah Aceh melalui dinas terkait maupun secara kearifan lokal oleh petani, namun belum dilakukan berdasarkan aspek kesesuaian lahan dan pengembangan varietas untuk mendapatkan produktivitas optimal. Dari data BPS (2018), terdapat 6 kabupaten yang mempunyai perkebunan kakao terluas diProvinsi Aceh, yaitu: Aceh Tenggara (19.956 ha), Aceh Timur (12.281 ha), Pidie Jaya

(15.030 ha), Pidie (10.382 ha), Aceh Utara (9.321 ha) dan Bireun (7.084 ha). Untuk mendukung keberlanjutan perkebunan di Propinsi Aceh, maka ke 6 kabupaten tersebut merupakan wilayah yang harus dijadikan sentra produksi kakao yang didukung dengan penyediaan informasi tingkat kesesuaian lahan yang dapat digunakan sebagai rujukan ilmiah dalam pengembangan budidaya tanaman kakao.

Strategi yang keempat, dengan kegiatan pelatihan Pengendalian Hama Terpadu yang dilakukan oleh pemerintah, LSM dan Perguruan Tinggi. Strategi ini diperlukan karena adanya dukungan beberapa lembaga terkait dalam rangka meningkatkan pengetahuan petani kakao dalam pengelolaan perkebunan kakao yang mereka kelola. Salah satu program yang telah dilakukan adalah pelatihan Sekolah Lapang Pengendalian Hama Terpadu (SL-PHT).

Metode SL-PHT secara umum mampu meningkatkan angka partisipasi dan pemberdayaan petani kakao. SL-PHT telah dipraktekkan di lokasi penelitian sejak tahun 2005 yang diprakarsai oleh Dinas Perkebunan Aceh Pemerintah Propinsi Aceh, Lembaga Swadaya Masyarakat dan Dinas Perkebunan masing-masing kabupaten di lokasi penelitian. Metode yang digunakan dalam SL-PHT adalah metode partisipatif dan pemberdayaan petani kakao yang sejalan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan dengan mengedepankan pemberdayaan masyarakat. Kemudian, LSM yang terlibat dalam SL-PHT adalah Swiss Contact dan Keumang yang mulai terlibat secara aktif sejak tahun 2012 sampai tahun 2018.

Strategi yang kelima, dengan pemberian bantuan program *replanting* dan sambung samping menggunakan klon-klon unggul. Rendahnya produktivitas kakao yang dihasilkan petani di lokasi penelitian saat ini, salah satunya disebabkan masih belum adanya klon unggul yang asli Aceh. Untuk mengatasi hal tersebut sangat diperlukan dukungan dari pemerintah/LSM untuk memberikan bantuan klon kakao unggul kepada petani untuk melakukan peremajaan tanaman kakao yang sudah tidak

produktif lagi. Dengan adanya klon unggul asli Aceh, diharapkan produksi dan mutu kakao Aceh pada masa yang akan datang semakin baik, sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan petani.

Kebanyakan petani kakao di lokasi penelitian menggunakan bibit yang berasal dari klon asakan. Meskipun di salah satu lokasi penelitian, terdapat kebun benih kakao (Koperasi Perkebunan Kakao di Kecamatan Juli Kabupaten Bireun) yang mengembangkan bibit kakao dari klon unggul (ICCRI 07 dan Sulawesi 03) yang tahan OPT terutama hama PBK, tetapi belum sepenuhnya dimanfaatkan oleh petani kakao. Hal ini antara lain dipengaruhi oleh harga bibit yang mahal dan rendahnya pemahaman petani tentang mutu benih yang baik untuk budidaya tanaman kakao.

Strategi yang keenam, dengan pengendalian mutu hasil produksi dan harga jual kakao. Secara umum Indonesia terspesialisasi sebagai negara eksportir kakao. Secara kuantitas, produksinya tinggi namun secara kualitas sebagian besar belum memenuhi standar mutu yang ditetapkan. Salah satu penyebabnya karena pengolahan pasca panen yang tidak tepat sehingga mutunya menjadi rendah. Hal ini menyebabkan di pasar internasional biji kakao Indonesia kalah bersaing dengan negara-negara eksportir kakao yang lain di dunia. Sementara, dari aspek citarasa biji kakao dari Indonesia mempunyai rasa *fruity* dengan *melting point* yang tinggi sehingga karakteristik ini menjadi salah satu keunggulan kakao Indonesia.

Perlakuan pasca panen biji kakao Indonesia yang tidak sesuai standar mutu yang telah ditetapkan oleh pasar internasional (misalnya biji kakao tidak difermentasi) menyebabkan terjadinya pemotongan. Di pasar dunia, terutama Eropa, mutu kakao Indonesia dinilai rendah karena mengandung keasaman yang tinggi, rendahnya senyawa prekursor flavor, dan rendahnya kadar lemak. Sehingga pasar ekspor kakao ke negara-negara Eropa selama ini dikuasai oleh Pantai Gading, Ghana, Kamerun, Nigeria, Papua New Guini, dan Republik Dominika

(Ditjenbun, 2013). Terkait dengan harga jual kakao, diperlukan adanya kebijakan yang melindungi harga jual kakao agar tidak terlalu rendah sehingga tidak merugikan petani. Untuk menjawab permasalahan tersebut maka pemerintah melalui lembaga terkait perlu melakukan sertifikasi hasil produksi kakao yang menjadi permintaan pasar dunia saat ini.

Secara umum permasalahan dalam tata niaga kakao di Indonesia adalah harga ditingkat petani ditentukan oleh pedagang pengumpul. Apabila ada penurunan harga, maka semua pelaku di rantai tata niaga kakao ini akan mengikutinya serta informasi tersebut akan cepat sampai ketangan petani. Sebaliknya, apabila ada kenaikan harga maka informasinya tidak cepat sampai ke petani.

Pada level kebijakan, adanya Permenkeu No. 67/PMK.011/2010 tentang penetapan barang ekspor yang dikenakan bea keluar dan tarif keluar berdampak terhadap harga jual biji kakao di tingkat petani. Besaran tarif bea keluar ekspor biji kakao ditentukan berdasarkan harga patokan ekspor yang berpedoman pada harga referensi. Harga referensi tersebut merupakan harga rata-rata internasional yang berpedoman pada harga rata-rata *CIF New York Board of Trade (NYBOT)*, New York. Sebaliknya untuk impor biji kakao tidak dikenakan bea masuk dan tarif masuk sehingga menekan harga jual biji kakao dalam negeri.

Untuk menjawab permasalahan tersebut maka diperlukan adanya kebijakan pemerintah untuk memangkas rantai tata niaga kakao dan membuat harga yang berbeda antara biji kakao yang difermentasi dan non fermentasi. Kemudian, pemerintah juga harus menetapkan harga patokan ekspor (HPE) untuk biji kakao yang secara langsung dapat meningkatkan harga kakao ditingkat petani sehingga pendapatan petani meningkat. Selanjutnya, pendapatan pemerintah dari bea keluar ekspor biji kakao harus dimanfaatkan kembali untuk pembinaan petani dalam meningkatkan kualitas dan produktivitas biji kakao sehingga

dapat meningkatkan harga jual biji kakao Indonesia di pasar dunia.

8. Visi dan Misi Perkebunan

Pengelolaan hama PBK bertujuan untuk mewujudkan visi perkebunan kakao yang berkelanjutan. Perkebunan kakao yang berkelanjutan dapat terwujud apabila ketiga faktor utama dapat berjalan dengan optimal. Adapun ketiga faktor tersebut adalah efisiensi dalam penggunaan berbagai macam sumberdaya, agroekosistem yang seimbang dan rendahnya dampak negatif terhadap lingkungan dari kegiatan budidaya tanaman yang dilakukan.

Adapun misi, merupakan sasaran jangka panjang tentang perkebunan kakao yang akan dicapai. Kemudian sasaran jangka panjang yang ingin dicapai dalam pengelolaan perkebunan kakao dapat dilihat dari visi yang telah ditetapkan. Menurut Heizer dan Render (2004) untuk memperoleh keunggulan yang kompetitif, maka visi tersebut dijabarkan ke dalam misi perkebunan kakao yaitu dengan peningkatan produksi kakao yang bermutu tinggi, serta pengembangan produk berdasarkan kebutuhan pasar.

Agar produk kakao produksi petani di lokasi penelitian dapat bersaing, maka biji kakao yang dipasarkan harus memenuhi standar yang mengacu pada kebutuhan pasar global. Perdagangan global menetapkan penerapan *Good Agricultural Practices* (GAP) pada komoditas pertanian. GAP mengacu kepada konsepsi pertanian berkelanjutan yang mempunyai ciri mantap secara ekologis, dapat berlanjut secara ekonomis, adil, manusiawi dan luwes (Asare dan David, 2011).

Selain itu, dalam pasar perdagangan kakao internasional juga mempunyai beberapa aturan main yang harus dipenuhi oleh para produsen. Dimana kakao yang dijual harus mempunyai sertifikasi pertanian berkelanjutan yaitu UTZ Certified (Ginting *et al.*, 2019), program sertifikasi *Rainforest Alliance* dan *Fairtrade* mencakup persyaratan tiga pilar

keberlanjutan (lingkungan, sosial dan ekonomi). *Rainforest Alliance* mempunyai misi untuk menciptakan dunia yang lebih berkelanjutan dengan menggunakan kekuatan sosial dan kekuatan pasar untuk melindungi alam dan meningkatkan kehidupan petani dan masyarakat hutan.

Adapun misi Fairtrade untuk menghubungkan produsen dan konsumen yang kurang mampu, mempromosikan persyaratan perdagangan yang lebih adil dan memberdayakan produsen untuk memerangi kemiskinan, memperkuat posisi petani dan mengambil kendali lebih besar atas para petani. Pelopor sertifikasi lainnya adalah *cocoa organic*, dengan tujuan melestarikan keanekaragaman hayati pada perkebunan (Amiel dan Laurans, 2019).

Kemudian, *Misi* pengelolaan hama PBK adalah untuk mewujudkan perkebunan kakao yang berkelanjutan (aspek lingkungan, ekonomi dan sosial budaya) sehingga petani kakao menjadi sejahtera. Dalam upaya mewujudkan Misi tersebut diatas, maka petani kakao harus dilibatkan dalam sistem kelembagaan pengelolaan PBK. Tujuan pengelolaan PBK dapat dirumuskan menjadi tiga, yaitu: pendapatan petani meningkat, penggunaan sumberdaya secara efisien, agroekosistem seimbang, dan kerusakan lingkungan rendah. Rumusan yang terakhir adalah pengetahuan/keterampilan petani meningkat sehingga petani menjadi lebih produktif dalam melakukan inovasi-inovasi dilapangan terkait dengan teknologi praktis PHT PBK.

9. Strategi

Kemampuan para stakeholder terkait dalam menyusun dan merumuskan suatu strategi dalam pengelolaan PBK yang dapat diterapkan dengan mudah dan juga dapat dievaluasi secara periodik menjadi modal utama untuk mewujudkan tujuan pengelolaan PBK secara efektif dan efisien. Prioritas strategi adalah Pengelolaan PBK menggunakan prinsip-prinsip PHT

melalui peningkatan kapasitas kelembagaan sehingga kakao yang dihasilkan mempunyai kualitas sesuai standar yang ditetapkan di pasar internasional.

Selain peningkatan kemampuan dalam aspek teknis pengendalian PBK, petani kakao juga diberikan pelatihan terkait dengan aspek agribisnis seperti kemampuan dalam manajemen kebun, diversifikasi biji kakao menjadi beragam produk turunan yang lain dan yang tidak kalah penting adalah kemampuan petani dalam menguasai ilmu pemasaran. Baik pemasaran secara langsung maupun pemasaran secara *online* dengan memanfaatkan berbagai macam teknologi informasi yang ada.

Dari kondisi tersebut, petani kakao dituntut untuk mampu beradaptasi dengan perkembangan lingkungan eksternal sehingga motivasi petani kakao untuk secara bersama-sama mengembangkan PHT PBK menjadi lebih tinggi dan dilakukan secara berkesinambungan. Dalam mendukung penerapan PHT PBK maka partisipasi petani kakao dalam suatu wadah kelembagaan diharapkan dapat mendorong penerapan PHT PBK secara berkelanjutan.

10. Sasaran dan Kebijakan

Bentuk penerapan strategi pengelolaan PBK oleh petani kakao di lokasi penelitian merupakan target dari sasaran dan kebijakan yang direncanakan dari kegiatan ini. Dimana, sasaran merupakan dasar untuk menyusun struktur organisasi, alat untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan, dan merupakan sarana dalam kegiatan evaluasi yang akan dilakukan. Adanya dukungan kebijakan yang ada, menjadi pedoman umum dan memberi kondisi yang kondusif dalam penerapan strategi (Hunger dan Wheelen, 2003). Adapun kebijakan yang dapat mendukung terhadap keberhasilan pengelolaan PBK adalah mendorong peningkatan SDM petani kakao, pengembangan teknologi PHT dan kelembagaannya, peningkatan mutu hasil kakao dengan menerapkan sistem budidaya sesuai dengan GAP,

dan efisiensi rantai pemasaran kakao sehingga petani mendapat keuntungan yang maksimal.

Tujuan pengelolaan PBK meliputi pengadaan klon kakao unggul tahan PBK dan mempunyai produksi tinggi, penyediaan pupuk kompos, eksplorasi musuh alami, penyediaan dan konservasi agens hayati, pengamatan PBK dan analisis data untuk pengembangan teknik pengendalian yang tepat, penanganan pascapanen dengan mengolah kakao menjadi beberapa produk turunan bernilai ekonomi tinggi, dan pemasaran produk kakao secara efisien dengan memutus rantai pemasaran yang tidak efektif.

Dalam rangka mewujudkan tujuan dan sasaran pengelolaan PBK, maka perlu dibuat sebuah kebijakan yang pada prinsipnya adalah untuk membina hubungan yang berkelanjutan dan saling menguntungkan antara petani kakao, petugas pendamping/penyuluh dan peneliti. Serta adanya kemitraan dengan multistakeholder dalam pengelolaan PBK. Kemitraan yang terjalin dengan baik dan diwujudkan dengan beragam program kerjasama dalam pengelolaan PBK pada akhirnya diharapkan bermuara terhadap meningkatnya *soft skill* dan *hard skill* petani dalam pengelolaan PBK. Sasaran akhir dari kegiatan ini adalah minimal tersedia satu paket teknologi PHT pada setiap kelompok tani sesuai yang spesifik lokasi. Contohnya sudah ada inovasi petani kakao dalam pengendalian PBK di Kecamatan Padang Tiji yang menggunakan agens hayati (jamur *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium anisopliae*), kemudian penggunaan insektisida nabati oleh petani di Kecamatan Bandar Baru Kabupaten Pidie Jaya serta penggunaan semut hitam oleh petani di Kecamatan Juli Kabupaten Bireun. Inovasi yang dilakukan oleh petani kakao dapat dimanfaatkan dalam pengendalian PBK. Para petani kakao dari daerah lain dapat dibawa untuk melihat dan mempelajari metode-metode pengendalian PBK pada masing-masing lokasi tersebut.

Disini secara langsung juga akan terjadi transfer ilmu dari mitra terkait kepada petani kakao. Kondisi tersebut juga menciptakan stimulus positif terhadap pengelolaan PBK yang dilakukan sehingga produksi dan produktivitas kakao meningkat. Selain itu, keberhasilan petani kakao dalam meningkatkan kesejahteraannya juga dapat mendorong petani kakao lain untuk bergabung dalam kelompok tani kakao.

Pemberian insentif bagi pengelola kelompok dan anggota kelompok yang dikelola oleh koperasi perlu dilakukan. Kontrol terhadap penerapan strategi dilakukan oleh anggota kelompok petani kakao dan pengambil kebijakan. Anggota kelompok mengontrol pencapaian sasaran dan pengambilan kebijakan, mengevaluasi kelangsungan beberapa kelompok petani kakao agar terwujudnya perkebunan kakao berkelanjutan di lokasi penelitian pada masa yang akan datang.

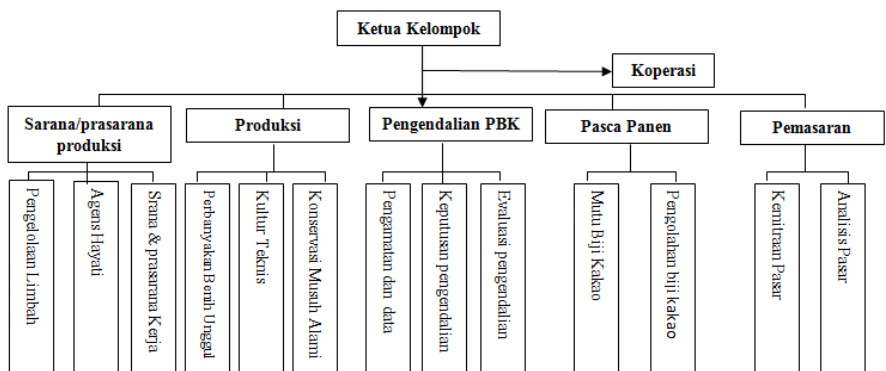
11. Struktur Organisasi

Berdasarkan alternatif strategi pengelolaan PBK dapat dirumuskan struktur organisasi fungsional. Alternatif strategi pengelolaan terdiri dari : (1) peningkatan sumberdaya manusia, (2) pengembangan PHT PBK, (3) peningkatan mutu, (4) peningkatan kapasitas kelembagaan petani, (5) dan efisiensi pasar. Peningkatan kompetensi/kualitas SDM dilakukan dengan meningkatkan proses transfer teknologi PHT yang berkaitan dengan pengolahan limbah, kultur teknis, konservasi musuh alami, agens hayati, pengumpulan dan analisis data PBK, peningkatan mutu biji kakao, kelembagaan petani kakao, serta kemitraan dan analisis pasar.

Penerapan nilai-nilai gotong royong dan pemberian insentif kepada petani kakao yang bergabung dalam kelompok tani kakao diharapkan dapat meningkatkan kapasitas kelembagaan sehingga sumberdaya yang ada dapat teralokasi dengan tepat. Pada tahap pascapanen biji kakao, wajib menerapkan prinsip-prinsip GAP sehingga mutu biji kakao yang dihasilkan sesuai standar yang ditentukan. Hal ini juga harus

didukung dengan tersedianya sarana pascapanen kakao yang memadai yang dapat disediakan oleh kelompok tani kakao. Kemudian, pemasaran hasil panen kakao ke pasar perlu dilakukan secara langsung dengan memutus rantai pemasaran yang panjang sehingga pengeluaran biaya untuk jasa-jasa yang tidak perlu selama sirkulasi produk yang dijual ke pasar.

Menurut David (2002), bentuk struktur organisasi pengelolaan fungsional suatu alokasi sumberdaya dapat disusun dengan memasukkan beberapa fungsi aktivitas seperti produksi, pemasaran, pembiayaan, riset dan pengembangan serta didukung oleh sistem informasi yang efektif. Terkait dengan alternatif strategi dan bentuk struktur fungsional dari alokasi sumberdaya dalam pengelolaan PBK berdasarkan kondisi eksisting di lokasi penelitian, dapat dirumuskan menjadi beberapa fungsi, yaitu: sarana/prasarana, produksi, pengendalian PBK secara terpadu, pascapanen dan pemasaran. Dari alternatif strategi tersebut dapat dilihat bahwa adanya perhatian khusus terkait dengan pengelolaan PBK. Dimana dengan adanya fungsi pengelolaan PBK dalam struktur organisasi kelompok tani dalam memasarkan produksi kakao di lokasi penelitian menjadi kekuatan dalam upaya pengendalian PBK. Struktur organisasi kelompok petani kakao dan peranan setiap fungsi-fungsi disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Struktur organisasi kelompok petani kakao dan peranan setiap fungsi-fungsi

Dari Gambar 6 terlihat struktur organisasi kelompok petani kakao di lokasi penelitian terdiri lima fungsi utama. Penjelasan masing-masing sebagai berikut:

1. Fungsi sarana/prasarana produksi dengan sub fungsi untuk menyediakan sarana/prasarana kerja. Agar fungsi sarana/prasarana dapat mendukung terhadap pengelolaan PBK maka harus tersedia beberapa alat pendukung seperti: satu set alat pangkas, alat panen, alat pembelah buah kakao, kotak fermentasi kakao, media pengolahan limbah, alat perbanyakan agens hayati, parang, gudang tempat penyimpanan biji kakao, gudang penyimpanan alat dan sarana produksi.
- 2) Fungsi produksi dalam rangka mendukung terhadap terselenggarakannya proses produksi dan pemeliharaan kakao. Adapun kegiatan yang mendukung agar proses produksi dapat berjalan dengan baik antara lain: kegiatan pengadaan benih klon unggul tahan PBK, perbanyakan kakao dengan sambung samping maupun samping pucuk, pengelolaan PBK dengan kultur teknis seperti pemangkasan kakao (pangkas bentuk dan pangkas cabang air), pemeliharaan tanaman naungan, pemberian pupuk organik,

sanitasi, panen teratur, sarungisasi dan konservasi musuh alami (semut hitam dan semut rangrang).

- 3) Fungsi Pengendalian PBK terdiri dari sub fungsi inventarisasi serta analisis data, pengambilan keputusan terkait, dan monitoring dan evaluasi terhadap teknik pengendalian PBK yang telah dilakukan.

Kegiatan inventarisasi serta analisis data merupakan salah satu tindakan pencegahan terhadap PHT PBK, kemudian tindakan pengendalian PBK sesuai dengan hasil analisis yang telah dilakukan diikuti dengan evaluasi penerapan teknik pengendalian sehingga diketahui tingkat efektifitas serta alternatif pengendalian PBK yang tepat dengan meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan.

- 4) Fungsi pascapanen berperan untuk meningkatkan mutu biji kakao dan meningkatkan nilai tambah dari biji kakao dengan cara melakukan pengolahan biji kakao. Peningkatan mutu biji kakao yang dilakukan berpedoman kepada SNI 2323-2008 tentang standar mutu biji kakao. Dimana ukuran biji kakao yang dinyatakan dalam jumlah biji/100 gr, biji kakao dikelompokkan menjadi lima golongan, yaitu: AA (>86 biji/100 gr), A(86-100 biji/100 gr), B (101-110 biji/100 gr), C (111-120 biji/100 gr) dan S (>120 biji/100 gr). Kemudian menurut persyaratan mutu, biji kakao kering dikelompokkan menjadi tiga kelas yang didasarkan kepada perbedaan jumlah kadar biji berjamur, kadar biji tidak terfermentasi, kadar biji berserangga, kadar kotoran maksimal dan kadar biji berkecambah.

Agar biji kakao yang dihasilkan memenuhi standar mutu yang ditentukan, maka petani kakao harus melakukan fermentasi terhadap produk biji kakao yang dihasilkan. Karena fermentasi dapat menjadi alternatif dalam meningkatkan nilai tambah bagi petani kakao. Menurut Towaha *et al.* (2012) biji kakao yang difermentasi mempunyai mutu fisik dan kimia yang

lebih baik dibandingkan dengan biji kakao tanpa fermentasi. Perlakuan ini juga secara langsung berpengaruh terhadap produk turunannya.

Adapun fungsi pemasaran terdiri dari menjalin kemitraan dengan pasar untuk mempersingkat mata rantai penyampaian produksi ke pasar. Untuk itu perlu dilakukan analisis pasar guna mengevaluasi dan meningkatkan pemasaran biji kakao. Hal ini perlu dilakukan karena didalam pemasaran biji kakao selama ini di lokasi penelitian adalah sering terjadi perbedaan harga yang sangat tinggi antara harga jual yang diperoleh petani dengan beli biji kakao oleh konsumen terakhir dari rantai pemasaran biji kakao selama ini. Untuk menjawab permasalahan tersebut dapat dilakukan dengan aktivitas pemasaran bersama sehingga para petani kakao mempunyai posisi tawar terhadap harga jual biji kakao yang lebih tinggi dan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan sumberdaya. Apabila kelembagaan sarana produksi dan pemasaran dapat terwujud, maka peningkatan efisiensi penggunaan sumberdaya, peningkatan mutu biji kakao dan pendapatan petani, dan partisipasi petani kakao dalam mendapatkan informasi terkait dengan fluktuasi harga.

12. Sistem Kelembagaan Pengelolaan PBK

Sistem kelembagaan pengelolaan PBK di lokasi penelitian dapat terwujud apabila struktur organisasi pengelolaan PBK dapat berfungsi sesuai dengan rencana yang telah disusun. Dimana kelompok petani kakao selaku pengguna sumberdaya dan pengambil keputusan pengendalian, memerlukan kemitraan yang baik serta adanya monitoring, evaluasi dan solusi terhadap permasalahan pengelolaa PBK dari lembaga terkait (Gambar 7).

perguruan tinggi, LSM/NGO, media massa, lembaga perbankan dan pemerintah kabupaten. Peran lembaga penunjang menyediakan teknologi, transfer teknologi, infrastruktur, sarana dan prasarana produksi kakao, pasca panen, agens hayati dan konservasi musuh alami, pemasaran biji kakao dan memberikan informasi terkait dengan pengelolaan perkebunan kakao yang dilakukan di wilayah lain untuk diketahui oleh petani.

Berdasarkan kondisi tersebut diatas, maka dalam pengelolaan PBK untuk mewujudkan keberlanjutan perkebunan kakao dilokasi penelitian diperlukan keterlibatan aktif dari seluruh *stakeholder* (lembaga penunjang, lembaga pengontrol dan lembaga penunjang lainnya). Diperlukan juga forum antar *stakeholder* yang dilakukan secara berjadwal sebagai sarana untuk para petani kakao dalam menyampaikan aspirasinya dan mengkonsolidasikan program kerja yang mampu mendorong pelaksanaan pengelolaan PBK. Selanjutnya, sosialisasi kebijakan terkait dengan pengelolaan perkebunan kakao sangat diperlukan untuk semua pemangku kepentingan terkait.

Kemudian, dalam meningkatkan kapasitas pemangku kepentingan terkait dalam menafsirkan dan menerapkan kebijakan pengelolaan perkebunan kakao yang berkelanjutan perlu dilakukan workshop pengelolaan perkebunan kakao, *Focus Group Discussion* dengan mengundang praktisi yang terlibat dalam pengelolaan PBK, penelitian dan studi banding ke beberapa daerah yang sudah berhasil mengelola PBK. Diharapkan dari beragam kegiatan tersebut dapat menambah kemampuan dan pengetahuan para *stakeholder* terkait.

Keberlanjutan pengelolaan perkebunan kakao di lokasi penelitian merupakan kegiatan lintas sektor yang melibatkan *multi stakeholder*. Agar kegiatan pengelolaan PBK dapat berjalan sesuai dengan rencana yang telah disepakati bersama maka seluruh *stakeholder* yang terlibat harus melakukan koordinasi yang efektif. Hal yang harus dilakukan agar koordinasi antar

stakeholder menjadi efektif adalah dengan menerapkan konsep *Sinergisitas Pentahelix* antara Dinas Pertanian dan Perkebunan Aceh, Badan Penyuluhan Pertanian dan Perkebunan Kabupaten, BPTP Aceh, Akademisi dari Universitas Syiah Kuala, Universitas Malikulsaleh, Universitas Samudra, pihak media cetak/elektronik, eksportir kakao dengan petani kakao.

Keberhasilan dalam pengendalian hama PBK akan efektif apabila seluruh petani dalam suatu wilayah perkebunan kakao secara bersama-sama aktif dan terus menerus melakukan budidaya kakao sesuai dengan prinsip PHT sehingga para petani dapat mengimplementasikan pengendalian PBK secara optimal. Fasilitasi yang dilakukan oleh pemerintah dengan mengaktifkan peran penyuluh perkebunan, keterlibatan aktif pihak peneliti dan akademisi serta stakeholder lain dalam pembinaan petani kakao sangat diperlukan dalam kegiatan memberikan bantuan kepada petani kakao di lokasi penelitian untuk dapat mengimplementasikan teknologi pengendalian PBK sesuai dengan prinsip PHT. Kemudian, Pemerintah Aceh selaku pengambil peran utama dalam penyusunan kebijakan terhadap pengelolaan perkebunan kakao di Propinsi Aceh wajib menciptakan keselarasan antar *Stakeholder*, serta mendorong tercapainya visi dan misi perkebunan kakao secara keseluruhan.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Bentuk pengelolaan PBK untuk mencapai visi perkebunan kakao rakyat berkelanjutan dalam menghasilkan produk biji kakao yang memiliki keunggulan kompetitif di pasar global, melingkupi pengelolaan perkebunan dari penyediaan sarana produksi, penanganan pasca panen, pemasaran, serta bermitra dengan lembaga-lembaga terkait.

Strategi utama pengelolaan PBK adalah peningkatan SDM petani kakao untuk mampu melakukan pengelolaan perkebunan sebagai suatu kegiatan bisnis dengan mengintegrasikan lembaga-lembaga penyedia sarana produksi dan pemasaran. Kelembagaan pengelolaan PBK bermitra dengan lembaga penunjang yaitu lembaga pendamping, pengontrol, dan penunjang lainnya. Keberlanjutan pengelolaan PBK sangat ditentukan oleh koordinasi yang efektif dengan menerapkan konsep *Sinergisitas Pentahelix* antara Dinas Pertanian dan Perkebunan Aceh, Badan Penyuluhan Pertanian dan Perkebunan Kabupaten, BPTP Aceh, Akademisi dari Universitas Syiah Kuala, Universitas Malikulsaleh, Universitas Samudra, pihak media cetak/eletronik, eksportir kakao dengan petani kakao. Karena kegiatan pengelolaan PBK tersebut merupakan kegiatan lintas sektor dan melibatkan *multi stakeholder*.

Hendaknya instansi terkait baik dapat membantu kegiatan pengelolaan perkebunan kakao dengan penyediaan faktor-faktor yang dapat mendukung keberhasilan metode yang digunakan. Misalnya dengan kembali mencanangkan Program Gernas Kakao, SL-PHT Kakao, memfasilitasi pendirian Koperasi Perkebunan (KopBun) Kakao, membantu KopBun untuk memperoleh berbagai Sertifikat terkait dengan pengelolaan perkebunan kakao yang disyaratkan oleh pasar internasional, dan mewajibkan kepada perbankan yang ada di Propinsi Aceh untuk memberikan kredit khusus untuk petani yang melakukan peremajaan tanaman kakao.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulai I, Hoffman MP, Jassogne L, Asare R, Graefe S, Hsiao-Hang T, Muilerman S, Vaast P, Van Asten P, Läderach P, Rötter RP. 2020. Variations in Yield Gaps of Smallholder Cocoa Systems and The Main Determining Factors Along a Climate Gradient in Ghana. *Agric Syst* 181 (2020): 1-8.
- Acebo-Guerrero Y, Hernández-Rodríguez A, Heydrich-Pérez M, Jaziri ME, Hernández-Lauzardo AN. 2012. Management of Black Pod Rot in Cacao (*Theobroma cacao* L.): a Review. *Fruits* 6 (1): 41-48.
- Adu-Acheampong R, Sarfo J E, Appiah E F, Nkansah A, Awudzi G, Obeng E, Tagbor P, Sem R. 2015. Strategy for Insect Pest Control in Cocoa. *Amer J Exp Agric* 6 (6): 416-423.
- Agrawal A. 2003. Sustainable Governance of Common-Pool Resources: Context, Methods, and Politics. *Annu Rev Anthropol* 32:243-62.
- Alias A, Kelvin L. 2017. Cocoa pod borer. In technical guidelines for the safe movement of cacao germplasm. Revised from the FAO/IPGRI Technical Guidelines No. 20 (Third Update, October 2017), End M J, Daymond A J, Hadley P. (Eds.). Global Cacao Genetic Resources Network (CacaoNet), Bioversity International, Rome, Italy.
- Amos T T. 2007. An Analysis of Productivity and Technical Efficiency of Smallholder Cocoa Farmers in Nigeria. *Jurnal Social Science*. 15(2):127-133.
- Anshary A., Shahabuddin, Pasaru F. 2014. Biological Control of Cocoa Pod Borer (*Conopomorpha cramerella* Snell) on Cocoa Plantation for Maitanining Cocoa Production in Central Sulawesi, Indonesia. *Proceedings Malaysian International Cocoa Conference 2013*. Sunway Pyramid Convention Centre. 7-8th October 2013. Kuala Lumpur, Malaysia. 62-68.
- Anshary A, Cyio M B, Hasanah U, Mahfudz, Saleh S, Edy N, Pasaru F. 2017. Research Article Applications of Biological Agents

- and Pruning Effectively Control Cocoa Pod Borer. *Asian Journal of Crop Science*. 2-8.
- Ariningsih E, Pakpahan A, Sinuraya J F, Purba H J, Suharyono S, Septanti K S. 2020. Increasing Added Value of Superior Agricultural Products. *Agro-Socioeconomic Indonesian Newsletter*. 13(3):1-8
- Awang A, Karim R Hj, Furtek D. 2005. Artificial Diet for Cocoa Pod Borer Moth, *Conopomorpha cramerella* Snellen. *Proceedings of the 4th Malaysian International Cocoa Confrence*. Kuala Lumpur.
- Awotide D O., Kehinde A L., Akorede T O. 2015. Metafrontier Analysis of Acces to Credit and Technical Efficiency among Smallholder Cocoa Farmers in Southwest Nigeria. *Journal International Business Research*. 8(1):132-144.
- Azhar I. 2000. Measuring ovipositional preference of the cocoa pod borer, *Conopomorpha cramerela* (Lepidoptera: Gracillariidae) to various cocoa clones. *Proceedings of Incoped 3rd International Seminar*. Malaysian Cocoa Board 57-59.
- Azhar I. 2007. The ways towards sustainability of cocoa industry in Malaysia. *ICCO Round Table on a Sustainable World Cocoa Economy*, 3-6th October 2007, Accra, Ghana.
- Azim S F, Kandowangko D S, Wanta N N. 2016. Kerusakan Biji Kakao Oleh Hama Penggerek Buah (*Conopomorpha cramerella* Snellen) pada Pertanaman Kakao di Desa Muntoi dan Solimandungan. *Jurnal Cocos* 7(2):1-8.
- Baharuddin. 2014. Pengendalian Berbasis Ramah Lingkungan Hama PBK terhadap Peningkatan Produktivitas dan Pendapatan Petani Kakao. *Prosiding Seminar Nasional Agribisnis*. Universitas Halu Oleo. Kendari. 22-36
- [Bappeda] Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah Propinsi Nanggroe Aceh Darussalam. 2007. Pemetaan Sektor Unggulan Wilayah Pesisir Propinsi Nanggroe Aceh Darussalam. Kerjasama BRR NAD-Nias dan Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Barzman M, Bàrberi P, Birch A N E, Boonekamp P, Saaydeh S D, Graf B, Hommel B, Jensen J E, Kiss J, Kudsk K *et al*. 2015.

- Eight Principles of Integrated Pest Management. *A Review. Agronomy for Sustainable Development* 35:1199–1215
- Besseah F A., Kim S. 2014. Technical efficiency of cocoa farmers in Ghana. *Journal of Rural Development*. 37(2):159-182.
- Bianchi F J J A, Booij C J H, Tscharntke T. 2006. Sustainable Pest Regulation In Agricultural Landscapes: A Review on Landscape Composition, Biodiversity and Natural Pest Control. *Proceedings of The Royal Society B* 273:1715–1727.
- Bodnar T, Salathe M. 2012. Governing the Global Commons with Local Institutions. *PLoS One*, 7(4): e34051
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2020. *Statistik Kakao Indonesia 2019*. Badan Pusat Statistik Indonesia. Jakarta.
- Bradley JD. 1986. Identity of the South-East Asian Cocoa Moth, *Conopomorpha cramerella* (Snellen) (Lepidoptera: Gracillariidae), with Descriptions of Three Allied New Species. *Bulletin of Entomological Research*, 76(1):41-51
- Brunland G H. 1987. *Our Common Future*. Report of The World Commission on Environment and Development. The United Nation Document. Geneva. Switzerland.
- Bunn C, Laderach P, Quaye A, Muikerman S, Noponen M, Lundy M. 2019. Recommendation Domains to Scale out Climate Change Adaptation in Cocoa Production in Ghana. *Climate Services*. 16(8):100123
- Campbell B, Sayer J A, Froese P, Vermeulen S, Perez M R, Cunningham A, Prabhu R. 2001. Assessing the Performance of Natural Resource System. *Journal Conservation Ecology* 5(2):22.
- Chowański S, Kudłowska M, Marciniak P, Rosiński G. 2014. Review Synthetic Insecticides – is There an Alternative? *Polish Journal of Environmental Studies* 23(2): 291-302
- Christiana B, Lapomi Z. 2017. *Modul Dasar Praktik Budidaya Kakao*. SCCP Swisscontact. Jakarta.
- Cilas C, Bastide P. 2020. Challenges to Cocoa Production in the Face of Climate Change and the Spread of Pests and Diseases. *Agronomy* 10 (9):1-8

- Coulombe H, Wodon Q. 2007. *Combining Census and Household Survey Data for Better Targeting: The West and Central Africa Poverty Mapping Initiative*. Africa Region Findings & Good Practice Infobriefs; No. 280. World Bank, Washington, DC.
- Curry G, Lummani J, Omuru E. 2011. Socioeconomic Impact Assessment of Cocoa Pod Borer in East New Britain Province, Papua New Guinea. Project no. ASEM/2008/034, Final report no. FR2010-25. Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR), Canberra, Australia.
- Curry G N, Koczberski G, Lummani J, Nailina R, Peter E, McNally G, Kuaimba O. 2015. A bridge too far? The influence of socio-cultural values on the adaptation responses of smallholders to a devastating pest outbreak in cocoa. *Global Environmental Change* 35: 1-11.
- Danso-Abbeam G, Aidoo R, Agyemang KO, Ohene-Yankyera K. 2012. Technical efficiency in Ghana's cocoa industry: evidence from Bibiani-Anhwiaso- Bekwai District. *Journal of Development and Agricultural Economics*. 4(10):287-294.
- Dara S K. 2019. The New Integrated Pest Management Paradigm for the Modern Age. *Journal of Integrated Pest Management*, 10(1):1-9.
- David F R. 2002. *Manajemen Strategi: Konsep*. Sindoro A, Penerjemah. Jakarta. Prenhallindo. Terjemahan dari: Concepts of Strategic Management.
- Daymond A J, Acheampong K, Prawoto A, Abdoellah A, Addo G, Adu-Yeboah P, Arthur A, Cryer NC, Dankwa YN, Lahive F, Konlan S, Susilo A, Turnbull CJ, Hadley P. 2017. Mapping cocoa productivity in Ghana, Indonesia and Côte d'Ivoire. International Symposium on Cocoa Research (ISCR), Lima, Peru, 13-17 November 2017.
- Day R. 1989. Effect of Cocoa Pod Borer, *Conopomorpha cramerella*, on cocoa yield and quality in Sabah, Malaysia. *Crop Protection*. 8(5):332-339

- [Deptan] Departemen Pertanian. 2004. Musuh Alam, Hama dan Penyakit Tanaman Kakao. Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Dinata K, Afrizon, Rosmanah R, Astuti B D. 2012. Permasalahan dan Solusi Pengendalian Hama PBK pada Perkebunan Kakao Rakyat di Desa Suro Bali Kabupaten Kepahiang. <http://bengkulu.litbang.deptan.go.id/ind/images/dokumen/peternakan/kus-bptpbkl.pdf>. diakses pada tanggal 2 Januari 2021.
- [Distanbun] Dinas Pertanian dan Perkebunan Propinsi Aceh. 2018. Statistik Perkebunan Propinsi Aceh Tahun 2010-2015. Banda Aceh.
- [Ditjenbun] Direktorat Jenderal Perkebunan. 2013. *Kebijakan Peningkatan Produksi dan Mutu Kakao dalam Mendukung Hilirisasi dan Peningkatan Pendapatan Petani*. Disampaikan pada Lokakarya Kakao Indonesia 2013. Jakarta, 18 September 2013. Departemen Pertanian. Jakarta.
- [Ditjenbun] Direktorat Jenderal Perkebunan. 2020. *Ooulook Kakao*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Dormon E N A, Van Huis A, Leeuwis C, Obeng-Ofori D, Sakyi-Dawson O. 2004. Causes of low productivity of cocoa in Ghana: farmers' perspectives and insights from research and the socio-political establishment. *NJAS – Wageningen J of Life Sciences* 53 (3-4): 237–260.
- Dormon E N A, van Huis A, Leeuwis C. 2007. Effectiveness and profitability of integrated pest management for improving yield on smallholder cocoa farms in Ghana. *International Journal of Tropical Insect Science*. 27 (1) : 27–39.
- Dutcher J.D. 2007. A Review of Resurgence and Replacement Causing Pest Outbreaks in IPM. In: Ciancio A., Mukerji K.G. (eds) General Concepts in Integrated Pest and Disease Management. Integrated Management of Plants Pests and Diseases, vol 1. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6061-8_2

- Elliott J. 2012. An Introduction to Sustainable Development. <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9780203844175/>
- [EPA] Environmental Protection Agency. 2021. *Integrated Pest Management in Health Care Facilities*. EPA Publication No. 907K21002. United State of America.
- Ermiaati, Hasibuan A M, Wahyudi A. 2014. Profil dan Kelayakan Usahatani Kakao di Kabupaten Kolaka Sulawesi Tenggara. *J TIDP*. 1(3):125-132.
- Fahmid I M., Harun H., Fahmid M M., Busthanul N. 2018. Competitiveness, Production, and Productivity of Cacao in Indonesia. *in* IOP Conference Series. Earth and Environmental Science. 157(1):12067
- [FAO] Food Agriculture Organization. 2012. Report 3: Food Security and Climate Change. High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition. Regional Office of Africa.
- Fountain A C, Hütz-Adams F. 2015. Cocoa Barometer 2015. www.cocoabarometer.org. Creative Commons License Attribution-ShareAlike 4.0 International
- FlintML, Gouveia P. 2001. *IPM in Practice: Principles and Methods of Integrated Pest Management*. University of California ANR Publication 3418.
- Gayi S K, Tsowou K. 2016. Cocoa Industry: Integrating Small Farmers into the Global Value Chain. United Nations Conference on Trade and Development. New York and Geneva.
- Gomez K A., Gomez A A. 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Edisi Kedua. UI Press. Jakarta.
- Gutierrez-Brito, E E., Leiva-Rojas E I., Ramirez-Pisco R. 2019. The Pruning and its Effect on the Quality of Cocoa Beans (*Theobroma cacao* L). *Agron. Costarricense* 43(2):167-176.
- Heinrichs E A. 2005. A New Paradigm for Implementing Ecologically – Based Participatory IPM in a Global Context: The IPM CRSP Model. *Neotropical Entomology*. 34(2):143-15.
- Herman, Hutagaol M P, Sutjahjo S H, Rauf A, Priyarsono D S. 2006. Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Adopsi

- Teknologi Pengendalian Hama Penggerek Buah Kakao: Studi Kasus di Sulawesi Barat. *Pelita Perkebunan* 22(3):222-236.
- Herman F, Arsyad M, Karim I, Nurhela. 2020. Performance Analysis of Cocoa Certification Program in Polewali Mandar Regency. *Anjoro*. 1(1):1-6
- Hoffmann M P, Frodsham A C. 1993. *Natural Enemies of Vegetable Insect Pests. Cooperative Extension*, Cornell University, Ithaca, New York.
- [ICCO] International Cocoa Organization. 2017. *Annual Report 2014/2015*. International Cocoa Organization. Côte d'Ivoire. Abidjan.
- [ILRF] International Labor Rights Forum. 2014. The Fairness Gap: Farmer Incomes and Solutions to Child Labor in Cocoa. Washington, DC.
- Indriati G, Samsudin, Rubiyo. 2013. Keefektifan Paket Teknologi Pengendalian Penggerek Buah Kakao (PBK) di Provinsi Bali. *Buletin RISTRI* 4 (1): 65-70.
- Irhamna., Fauzi T, Romano. 2018. Analisis Produksi dan Pendapatan Usahatani Kakao di Kecamatan Trienggadeng Kabupaten Pidie Jaya. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah-AGB* 3(4):200-205
- Jibril A. 2011. Concept and Principles of Sustainable Development. *Confrence: 52nd Annual Confrence Organised by the Association of Nigerian Geographers (ANG) on "Climate Change and Sustainable Development*. At Sokoto, 15th and 17th February 2011. Nigeria.
- Kashoven L G E. 1981. *The Pest of Crops in Indonesia*. Revised by Van der Laan P A. Ichtiar Baru-Van Hoeve. Jakarta.
- Karmawati E, Mahmud Z, Syakir M, Munarso J, Ardana K, Rubiyo. 2010. Budidaya dan Pasca Panen Kakao. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan Republik Indonesia. Bogor.
- [Kementan] Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2019. *Hulu Hilir Kakao*. Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian. Bogor.

- [Kepmentan] Keputusan Menteri Pertanian No. 390/Kpts/TP.600/5/1994 tentang Penyelenggaraan Program Nasional Pengendalian Hama Terpadu.
- Lefebvre M, Langrell S, Paloma S G Y. 2015. Incentives and Policies for Integrated Pest Management in Europe. A Review. *Agronomy for Sustainable Development*, 35(1):27-45
- Lessley B V, Jhonson D M, Hanson J C. 1991. *Cost and Revenue Considerations in Farm Management Decisionmaking*. Maryland (US): University of Maryland.
- Lim G T, Tay E B, Pang T C. 1982. The Biology of Cocoa Pod Borer *Acrocercops cramerella* Snellen and Its Control in Sabah, Malaysia [Cocoa]. *International Conference on Plant Protection in the Tropics*, 1-4 Maret 1982. Kuala Lumpur.
- Lim G T. 1984. The Behavioural Studies on Cocoa Pod Borer *Acrocercops cramerella* Snellen. *9th International Cocoa Research Conference*, Togo. (1984): 539-542.
- Limbongan J., Slamet M., Hasni H., Sudana W. 1999. Effect of Cacao Pod Borer Attack on Production and Farmers Income. *Proceedings of the National Seminar on the Results of Agricultural Technology Assessment and Research Towards Governance Autonomous Era*. 524-530. Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian. Bogor.
- Ling A S C, Kamil M J A, Chong K P, Ho C M. 2017. Assessing the cocoa genotypes for resistance to black pod using the area under the disease-progress curve (AUDPC). *Bulgarian J Agric Sci* 23 (6): 972-979.
- Magarey R D, Chappell T M, Trexler C M, Pallipparambil G R, Hain E F. 2019. Social Ecological System Tools for Improving Crop Pest Management. *Journal of Integrated Pest Management*, 10(1): 2; 1-6
- Marimin. 2004. *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*. Jakarta. Grasindo
- Masauna E D., Rieuwpassa A J., Waas E D. 2007. Pengaruh Serangan Hama Penggerek Buah Kakao terhadap Produksi dan Pendapatan Petani (Studi Kasus di Desa Wasipait,

- Kecamatan Airbuaya, Kabupaten Buru, Propinsi Maluku). *Prosiding Seminar Nasional Akselerasi Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi Mendukung Ketahanan Pangan di Wilayah Kepulauan*. 253-259. Maluku.
- McMahon P J, Purwantara A, Susilo A W, Sukanto S, Wahab A, Purung H B, Hidayat M, Ismail D, Taproni T, Lambert S, Guest D, Keane P. 2010. On-farm selection for quality and resistance to pest/diseases of cocoa in Sulawesi: (ii) quality and performance of selections against *Phytophthora* pod rot and vascular-streak dieback. *Intl J Pest Manag* 56 (4): 351-361.
- Mero Y S, Mustadjab M M, Hanani N. 2015. Pengaruh Teknologi P3S (Pemangkasan, Pemupukan, Panen Sering dan Sanitasi) terhadap Produksi dan Pendapatan Usahatani Kakao (Studi Kasus di Kecamatan Nita Kabupaten Sikka Provinsi Nusa Tenggara Timur). *Jurnal Agrise* 15(1):44-52.
- Mukete N, Li Z, Beckline M, Patricia B. 2018. Cocoa Production in Cameroon: A Socioeconomic and Technical Efficiency Perspective. *International Journal of Agricultural Economics* 2018; 3(1): 1-8
- Murwito I S, Mulyati S. 2013. Cocoa Business Development Using The Value Chain Approach and National Movement of Cocoa Production and Quality Improvement (GERNAS KAKAO). Case study on Sikka Regency, East Nusa Tenggara. In Cooperation Ford Foundation and Regional Autonomy Watch. Jakarta.
- Ndakidemi B, Mtei K, Ndakidemi P. 2016. Impacts of Synthetic and Botanical Pesticides on Beneficial Insects. *Agricultural Sciences* 7:364-372. doi: [10.4236/as.2016.76038](https://doi.org/10.4236/as.2016.76038).
- Oluyole K A, Usman J M. 2006. Assessment of Economic Activities of Cocoa Licensed Buying Agents (LBAs) in Odeda Local Government Area of Ogun State, Nigeria. *Akoka Journal of Technology and Science Education*, 3(1): 130-140.
- Ostrom E, Gardner R, Walker J. 1994. *Rules, Games, and Common-Pool Resources*. USA: University of Michigan Press.

- Oyediran W O., Omoare A M., Ajagbe B O., Sofowora O O. 2014. Attitude of Cocoa Farmers to Growth Enhancement Support Scheme (GES) in Ogun State Nigeria. *World Journal of Biology and Medical Science* 1(3):108-117.
- Pearce D. 2016. Sustaining Cocoa Production: Impact Evaluation of Cocoa Projects in Indonesia and PNG. ACIAR Impact Assessment Series Report No. 89. Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR), Canberra, Australia. <http://aciargov.au/publication/ias89>.
- [Permenkeu] Peraturan Menteri Keuangan No. 67/PMK.011/2010 tentang Penetapan Barang Ekspor yang Dikenakan Bea Keluar dan Tarif Keluar
- [PP] Peraturan Pemerintah No. 6 tahun 1995 tentang Perlindungan Tanaman
- [Permentan] Peraturan Menteri Pertanian No. 48/Permentan/OT.140/4/2014 tentang Pedoman Teknik Budidaya Kakao yang Baik
- [Permentan] Peraturan Menteri Pertanian Nomor 03/2018 tentang Pedoman Penyelenggaraan Penyuluhan Pertanian
- Peterson R K D, Higley L G, Pedigo L P. 2018. Whatever happened to IPM? *American Entomological Society*. 64: 146–150.
- Posada FJ, Virdiana I, Navies M, Pava-Ripoll M, Hebbar P. 2011. Sexual Dimorphism of Pupae and Adults of the Cocoa Pod Borer, *Conopomorpha cramerella*. *Journal of Insect Science* 11(52):1-8.
- [Puslit Koka] Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 1999. Uji Coba Lapangan Komponen Pengendalian Jasad Pengganggu Utama untuk Mendukung PHT pada Perkebunan Kakao Rakyat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Jember. 98-119.
- [Puslit Koka] Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2010. Buku Pintar Budidaya Kakao. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Qanun Aceh No. 19 tahun 2013 tentang Rencana Tata Ruang Propinsi Aceh Tahun 2013-2033)
- Rangkuti F. 2008. *Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis*. Jakarta (ID): Gramedia Pustaka Utama.

- Regnault-Roger C. 2005. *New Insecticides of Plant Origin for The Third Millenium?*. In: Regnault-Roger, Philogene C, Vincent C, editors. Biopesticides of plant Origin. P 17-35: Lavoisier Publishing Inc. Paris. France.
- Rezaei R, Safa L, Damalas C A, Ganjkanbo M M. 2019. Drivers of Farmers' Intention to Use Integrated Pest Management: Integrating Theory of Planned Behavior and Norm Activation Model. *Journal of Environmental Management*. 236: 328-339.
- Rimbing J, Engka R, Kandowangko D, Rorong F. 2019. The Use of Insecticides to Protect Cocoa Fruit from the Attack of Cocoa Pod Borer, *Conopomorpha cramerella* in Cocoa Plants. *International Journal of ChemTech Research*. 12(04):226-236.
- Rubiyo, Siswanto. 2012. Increased production and development of cocoa (*Theobroma cacao* L) in Indonesia. *Buletin Riset Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri* 3 (1): 33-48.
- Ruf F, Yaddang. 2014. Indonesia cocoa sector assessment how to help Indonesian cocoa farmers to re-invest in cocoa? Synthesis for The World Bank. CIRAD, UMR Innovation, Montpellier, France.
- Sabatier R, Wiegand K, Meyer K. 2013. Production and Robustness of a Cacao Agroecosystem : Effects of Two Contrasting Types of Management Strategies. *Plos One*. 8(12):e80352.
- Sekaran U, Bougie R. 2017. *Metode Penelitian untuk Bisnis. Pendekatan Pengembangan Keahlian*. Salemba Empat. Jakarta.
- Sembel D T, Watung J, Shepard M, Hammig M, Carner G R. 2011. Pengendalian Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella* Snellen) pada Perkebunan Kakao di Sulawesi Utara dengan Menggunakan Plastik Polimer. *Eugenia* 17(2):102-108.
- Shapiro L H, Scheffer S J, Maisin N, Lambert S, Purung H, Sulistyowati E, Vega F E, Gende P, Laup S, Rosmana A, Djam S, Hebbbar P. 2008. *Conopomorpha cramerella*

- (Lepidoptera: Gracillariidae) in the Malay Archipelago: Genetic signature of a bottleneck population? *Annual Entomology Society of America* 101(5): 930-938.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia No. 2323 Tahun 2008 tentang Standar Mutu Biji Kakao
- Sofyan., Susanti E., Dahlia. 2015. Analisis Usahatani Kakao Rakyat pada Berbagai Pola Tanam Tumpang Sari di Kecamatan Geulumpang Tiga Kabupaten Pidie. *Agrisepe* 16(1):88-97
- Siswanto, Karmawati E. 2012. Pengendalian Hama Utama Kakao (*Canopomorpha cramerella* dan *Hebepeltis* spp.) dengan Pestisida Nabati dan Agens Hayati. *Perspektif*. 11(2): 103–112.
- Stenberg J. A. 2017. A Conceptual Framework for Integrated Pest Management. *Trends in Plant Science*. 22: 749–769.
- Suharno M, Bahari, Abdullah W G. 2019. Keragaan Produksi dan Pendapatan Petani Kakao Penerap Pengendalian Hama Terpadu dan Non Pengendalian Hama Terpadu. *Jurnal Ilmiah Agribisnis* 4(2):35-40.
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan Kombinasi*. Alfabeta. Bandung.
- Sulistyowati E, Wardani S, Mufrihati E. 2005. Pengembangan Teknik Pemantauan Penggerek Buah Kakao (PBK) *Conopomorpha cramerella* Snell. *Pelita Perkebunan* 21(3):159—168.
- Sulvarán J A R, Rieche A K S, Vargas R A D V. 2014. Characterization of Cocoa (*Theobroma cacao* L.) Farming Systems in the Norte de Santander Department and Assessment of Their Sustainability. *Rev.Fac.Nal.Agr.Medellín* 67(1):7177-7187.
- Swisscontact. 2015. Kisah-kisah Sukses. Langkah Menuju Petani Kakao Profesional. Swisscontact Indonesia. Jakarta.
- Syakir M, Karmawati E, Mahmud Z, Munarso S J, Ardana I K, Rubiyo. 2010. *Budidaya dan Pascapanen Kakao*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.
- Tangku F, Bakhs R, Tangkesalu D. 2015. Analisis Efisiensi Penggunaan Input Produksi Usahatani Kakao di Desa

- Kawende Kecamatan Poso Pesisir Utara Kabupaten Poso. *Jurnal Agrotekbis*.3(2):222-230.
- Taufik M, Sjafaruddin M. 2008. Kajian kelembagaan dan Pengendalian Hama Terpadu pada Usaha Tani Kakao di Kabupaten Polewali Mandar, Sulawesi Barat. *Jurnal P2TP* 11(2): 115– 125.
- Tibi F R., Hasnah., Oktavia Y. 2019. Analisis Perbandingan Usaha Tani Kakao (*Theobroma cacao L*) di Nagari Belimbing Tanah Datar (Studi Kasus : Petani Peserta dan Non-Peserta SL-PHT). *Journal of Socio Economic on Tropical Agriculture* 1(2): 144-156
- Tothmihaly A, Verina I. 2017. How Can the Croductivity of Indonesian cocoa Farms be Increased? *Global Food Discussion Papers* 103: 1-30.
- Umar M. 2010.Pengembangan Perkebunan Kakao (*Theobroma cacao*) Rakyat Berkelanjutan di Kabupaten Kolaka Propinsi Sulawesi Tenggara : Pengelolaan hama Penggerek Buah Kakao *Conopomorpha cramerella* snellen (Lepidoptera: Gracillariidae). *Disertasi*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [UU] Undang-undang Republik Indonesia No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan
- [UU] Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2006 tentang Sistem Penyuluhan Pertanian, Perikanan dan Kehutanan,
- [UU]Undang-undang No 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- [UU] Undang-undang Republik Indonesia No. 39/2014 tentang Perkebunan
- Uwagboe E O, Agbongiarhuoyi A E. 2020. Adoption Challenges of Integrated Pest Management (IPM) Technology and Cocoa Production in Cross River State, Nigeria: The Elucidation and Way Forward. *Scientific Papers: Management, Economic Engineering in Agriculture & Rural Development* 20(4):575-581.
- Valenzuela I, Purung H B, Roush R T, Hamilton A J. 2014. Practical Yield Loss Model for Infestation of Cocoa with Cocoa Pod

- Borer Moth, *Conopomorpha cramerella* (Snellen). *Crop Protection*. 66:19-28
- Wahab A, Kresnawaty I, Wijayanto T. 2017. Study of Various Control Techniques to Support the Intensity of Cocoa Pod Borer (*Conopomorpha cramerella* Snellen) attacks in the field. *Internasional Journal of Biosciences*. 10(5):257-264.
- Wahyudi T, Pangabea T R, Pujiyanto. 2008. Panduan Lengkap Kakao. Manajemen Agribisnis dari Hulu Hingga Hilir. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wardojo S. 1981. The Cocoa Podborer - A Major Hindrance to Cocoa Development. *Indonesian Agricultural Research Development Journal* 2(1):1-4.
- [WCF] World Cocoa Foundation. 2012. Cocoa Market Update. Dapat diakses pada: <http://worldcocoafoundation.org/wp-content/uploads/Cocoa-Market-Update-as-of-3.20.2012.pdf> (accessed 12 Desember 2019).
- Wessel M., Quint Wessel P F. 2015. Cocoa Production in West Africa. A Review and Analysis of Recent Development. *NJAS Wageningen Journal of Life Sciences* 74:1-7.
- Wielgoss A, Clough Y, Fiala B, Rumed A, Tschardt T. 2012. A minor pest reduces yield losses by a major pest: plant-mediated herbivore interactions in Indonesian cacao. *Journal of Applied Ecology* 49:465-473. doi: 10.1111/j.1365-2664.2012.02122.x
- Wijaya A, Glasbergen P, Leroy P, Darmastuti A. 4. 2018. Governance Challenges of Cocoa Partnership Projects in Indonesia: Seeking Synergy in Multi-Stakeholder Arrangements for Sustainable Agriculture. *Environmental Development Sustainable* 20:129-153
- Wiryadiputra S. 2013. Residu Pestisida pada Biji Kakao Indonesia dan Produk Variannya, Serta Upaya Penanggulangannya. *Review Penelitian Kopi dan Kakao*. 1(1): 39-61.
- Witjaksono J, Asmin. 2016. Cocoa Farming System In Indonesia And Its Sustainability Under Climate Change. *Agric For Fish* 5 (5): 170-180.
- Zhu F, Lavine L, O'Neal S, Lavine M, Foss C, Wash D. 2016. Review Insecticide Resistance and Management Strategies

in Urban Ecosystems. *Insects*, 7, 2;
doi:10.3390/insects7010002

INDEKS

A

*Aceh Economic Development
Financing Facility*, 20
Aceh Timur, 4, 17, 19, 23, 24,
27, 28, 39, 40, 51, 70
Aceh Utara, 4, 17, 19, 70
Action Aid Australia, 20, 56
agens hayati, 14, 34, 55, 74, 75,
76, 77, 78, 80
analisis SWOT, 25

B

biodiversity, 33
BRR-NAD Nias, 17

C

Conopomorha cramerella, 2

D

Dinas Perkebunan Propinsi
Aceh, 19, 61
Distanbun Aceh, 2, 4, 17, 19, 40

F

Focus Group Disscusion (FGD),
25
Forum Kakao Aceh, 20, 60

G

GFI, iv, 41, 42, 48, 50

H

hama penggerek buah kakao
(PBK), 1

I

insektisida sintetis, 33, 34

K

Kabupaten Pidie, 4, 17, 23, 24,
27, 39, 40, 51, 55, 76, 87, 90
Kakao, i, ii, iii, iv, 1, 2, 7, 14, 15,
16, 17, 20, 21, 24, 26, 27, 34,
37, 40, 41, 45, 47, 55, 57, 59,
60, 61, 64, 67, 69, 70, 71, 75,
82, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90,
91, 92
Kebun dirawat seadanya, 24,
27, 40
Kebun yang dirawat
konvensional, 24, 27, 40
Kebun yang mempraktekkan
PHT, 24, 27, 40
Kebun yang tidak dirawat, 24,
27, 40
kelompok tani kakao, 2, 24, 27,
40, 76, 77
klon, 7, 28, 33, 35, 38, 52, 58,
59, 66, 67, 68, 69, 71, 74, 75,
78

L

Lembaga Swadaya Masyarakat
(LSM), 20, 52
living organism, 33

M

metode PsPSP, 32
musuh alami, 14, 52, 58, 70, 74,
75, 77, 78, 80

N

Ngengat betina, 7

O

Organisme Pengganggu
Tanaman (OPT), 1

P

panen sering, 32, 38, 46, 69
parasitoid, 14, 39
patogen., 14
pemangkasan pemeliharaan,
32, 37
Pembangunan Berkelanjutan,
iii, 21
pendapatan petani, 2, 4, 5, 6,
15, 16, 44, 49, 50, 51, 60, 72,
73, 79
Pengendalian Hama Terpadu
(PHT), iii, 2, 11, 69
Persentase buah terserang, 28
Persentase Serangan PBK, 31

pertanian berkelanjutan, 12, 22,
73

pesisir timur Propinsi Aceh, 3,
4, 5, 23, 51, 60, 61

pestisida, 11, 12, 13, 24, 27, 33,
34, 38, 40, 46, 47, 58, 61

petani kakao, vii, 1, 4, 10, 15,
16, 20, 21, 24, 27, 34, 41, 43,
45, 47, 48, 49, 51, 53, 55, 56,
57, 58, 60, 62, 63, 68, 69, 70,
71, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79,
80, 81, 82

Pidie Jaya, 4, 17, 18, 20, 23, 24,
27, 28, 39, 40, 51, 56, 57, 70

pilot project, 20

predator, 14, 39

produktivitas, 1, 2, 4, 8, 15, 18,
20, 33, 37, 38, 45, 51, 55, 58,
59, 60, 61, 62, 63, 66, 67, 70,
71, 72, 76

Program Sekolah Lapang PHT
(SLPHT), 4

Propinsi Aceh, iii, vi, vii, 1, 2, 4,
5, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 25,
27, 39, 40, 51, 55, 56, 61, 62,
70, 71, 81, 82, 86, 89

R

R/C Ratio, iv, vi, 42, 50

Rencana Tata Ruang Wilayah
Nasional (RTRWN), 17, 40

resistensi hama, 34

S

semut hitam, 34, 56, 70, 76, 78
sentra produksi kakao, 1, 56,
62, 66, 67, 68, 70
siklus hidup hama, 7, 32
Skala tingkat serangan hama
PBK, vi, 29
stakeholder, 20, 57, 60, 61, 68,
69, 73, 75, 80, 81, 82
Swiss State Secretariat for
Economic Affairs (SECO, 20
Swisscontact, 20, 56, 57, 85, 91

T

Tanaman Belum Menghasilkan
(TBM), 18
Tanaman Menghasilkan (TM),
18
teknik PsPSP, 37, 39
TFE, iv, 41, 42, 46, 50
The Sustainable Cocoa
Production Program (SCPP),
20
The Sustainable Trade Initiative
(IDH), 20

Y

Yayasan Keumang, 20, 56

GLOSARIUM

Aceh Economic Development Financing Facility.

Program yang digagas oleh empat LSM Internasional yang beroperasi di Aceh pasca tsunami Aceh tahun 2004 bersama dengan organisasi lokal untuk mendanai proyek-proyek integrasi ekonomi dan akses akan pasar, termasuk pengembangan usaha kakao, beras, keripik emping dan pembangunan kapasitas untuk petani kecil.

Agens hayati.

Setiap organisme atau makhluk hidup, terutama serangga, cendawan, cacing, bakteri, virus dan binatang lainnya yang dapat dipergunakan untuk pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT).

Analisis Pendapatan Usaha Tani.

Analisa usahatani adalah ilmu yang mempelajari bagaimana seseorang mengalokasikan sumberdaya yang ada, secara efektif dan efisien untuk tujuan memperoleh keuntungan pada waktu tertentu.

Analisis R/C Ratio.

Merupakan perbandingan antara total penerimaan dengan biaya. Semakin besar nilai R/C semakin besar pula keuntungan dari usaha tersebut.

Analisis SWOT.

Didefinisikan sebagai akronim untuk *Strengths*, *Weakness*, *Opportunities*, dan *Threats* yang merupakan teknik analisis riset pasar yang efektif. Biasanya, analisis SWOT digunakan untuk mengevaluasi kinerja organisasi di pasar dan digunakan untuk mengembangkan strategi bisnis yang efektif.

Biaya total usahatani.

Merupakan keseluruhan biaya yang dikeluarkan untuk memenuhi kebutuhan produksi, dihitung berdasarkan jumlah nilai uang yang benar-benar dikeluarkan oleh petani untuk membiayai kegiatan usahatannya yang meliputi biaya sarana produksi, biaya tenaga kerja dan biaya lain sebagainya.

Biodiversity.

Keragaman makhluk hidup di ekosistem darat, laut, dan juga termasuk keanekaragaman dalam spesies, antar spesies dan ekosistem.

BRR-NAD Nias.

Badan *Ad Hoc* setingkat kementerian yang dibentuk Pemerintah Indonesia untuk mengoordinasikan program dan proyek pemulihan di NAD dan Sumatera Utara khususnya kepulauan Nias.

***Conopomorpha cramerella*, Snellen (Lepidoptera: Gracillariidae) juga dikenal sebagai Penggerek Buah Kakao (PBK).**

Merupakan hama utama pada tanaman kakao di Asia Tenggara dan di Indonesia. Hama PBK ada di lapangan sepanjang tahun. Populasinya mengikuti pola pembuahan kakao.

Devisa.

Semua aset dalam bentuk uang maupun instrumen keuangan yang dapat digunakan sebagai alat pembayaran internasional, yang dimiliki oleh pemerintah, bank sentral, dan masyarakat umum di suatu negara.

Focus Group Discussion (FGD).

Wawancara semi terstruktur dengan topik yang ditentukan sebelumnya dan dipimpin oleh seorang moderator ahli.

Forum Kakao Aceh.

Sarana komunikasi dan advokasi bagi para petani kakao di Propinsi Aceh khususnya bagi penerima manfaat program SSCP dari Swisscontact yang tersebar di lima kabupaten yakni Bireun, Pidie Jaya, Aceh Tenggara, Aceh Tamiang dan Aceh Barat Daya.

Penerimaan usahatani.

Merupakan perkalian output dan input dengan harga input (Rp/ha).

Imago.

Hewan dalam tahap akhir fotosintesis. Di tahap akhir, semua pertumbuhan dan perkembangan hewan telah sempurna. Imago memiliki bentuk tubuh, sistem pencernaan, dan sistem reproduksi yang sempurna.

Insektisida sintesis.

Insektisida yang berasal dari campuran bahan- bahan kimia. Dapat dengan cepat menurunkan populasi OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) dengan periode pengendalian (residu) yang lebih panjang.

Kakao.

Pohon budidaya di perkebunan yang berasal dari Amerika Selatan, tetapi sekarang ditanam di berbagai kawasan tropika. Dari biji tumbuhan ini dihasilkan produk olahan yang dikenal sebagai cokelat.

Kebun dirawat seadanya.

Perawatan kebun dilakukan insidental, waktunya tidak teratur.

Kebun yang dirawat konvensional.

Kebun kakao dilakukan perawatan dengan penggunaan pestisida untuk mengendalikan hama penyakit tanaman.

Kebun yang mempraktekkan PHT.

Kebun yang sudah menerapkan PHT dengan binaan dari NGO/LSM, Dinas Perkebunan dan Badan Penyuluhan di masing-

masing daerah. Monitoring dilakukan oleh dinas terkait dengan waktu yang teratur.

Kebun yang tidak dirawat.

Kondisi kebun tidak dilakukan perawatan, kebun kakao kondisinya seperti hutan.

Kelayakan Usaha Tani.

Upaya untuk mengetahui tingkat kelayakan suatu jenis usaha, dengan melihat beberapa parameter atau kriteria kelayakan tertentu.

Klon unggul kakao.

Merupakan hasil pemuliaan yang dilakukan secara periodik dan berkesinambungan dari suatu material genetik.

Komisi Dunia untuk Lingkungan dan Pembangunan atau World Commission on Environment and Development (WCED).

Badan PBB yang dibentuk tahun 1987. Menulis laporan yang diberi judul "Our Common Future" (Masa Depan Kita Bersama) yang juga dikenal sebagai *Laporan Brundtland* (Brundtland Report). Intinya adalah advokasi pendekatan baru untuk menyeimbangkan perkembangan ekonomi dengan perlindungan lingkungan hidup melalui konsep yang disebut Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development*).

Larva.

Bentuk muda (*juvenile*) hewan yang perkembangannya melalui metamorfosis, seperti pada serangga dan amfibia. Bentuk larva dapat sangat berbeda dengan bentuk dewasanya, misalnya uat dan kupu-kupu yang sangat berbeda bentuknya.

Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM).

Organisasi/ lembaga yang dibentuk oleh anggota masyarakat Warga Negara Republik Indonesia secara sukarela atas kehendak sendiri dan minat yang besar serta bergerak dibidang kegiatan

tertentu yang ditetapkan oleh organisasi/ lembaga sebagai wujud partisipasi masyarakat dalam pembangunan.

Living organism.

Segala sesuatu yang memiliki kehidupan dan terdiri dari sel-sel sebagai unit dasar organisasinya. Contoh organisme hidup termasuk manusia, jamur, ganggang, pohon, hewan, bakteri, protozoa dan serangga.

Musuh alami.

Merupakan serangga atau arthropoda lainnya dalam kehidupan secara aktif mencari, memangsa maupun memarasit dan membunuh serangga-serangga hama. Musuh alami terdiri dari predator, parasitoid, dan patogen serangga.

Organisme Pengganggu Tanaman (OPT).

Semua organisme yang dapat merusak, mengganggu kehidupan atau menyebabkan kematian pada tanaman, termasuk didalamnya adalah hama, penyakit, gulma dan virus.

Parasitoid.

Serangga yang hidupnya menumpang pada atau didalam tubuh inang (hama) dan menghisap cairan tubuh hama, Akibatnya serangga hama tersebut akan mati. Serangga parasitoid biasanya mempunyai ukuran tubuh lebih kecil dibandingkan inangnya.

Patogen.

Organisme yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan. Patogen memerlukan inang di dalam tubuh untuk berkembang dan bertahan hidup.

Pelestarian lingkungan.

Proses atau cara perlindungan dari kemusnahan dan kerusakan. Penataan sumber daya alam yang menjamin pemakaiannya secara berkesinambungan simpanannya yaitu dengan tetap meningkatkan kualitas nilai keanekaragamannya dan tetap memeliharanya.

Pemangkasan pemeliharaan.

Bertujuan untuk mempertahankan kerangka tanaman yang sudah terbentuk baik. pemangkasan dilakukan dengan mengurangi sebagian daun yang rimbun pada tajuk tanaman dengan cara memotong ranting yang terlindungi dan menaungi.

Pembangunan Berkelanjutan.

Pembangunan yang memenuhi kebutuhan hidup masa sekarang dengan memeprtimbnagkan pemenuhan kehidupan hidup generasi mendatang.

Pendapatan bersih usahatani.

Selisih penerimaan total dengan biaya total yang dikeluarkan dalam proses produksi, dimana semua input yang dimiliki keluarga dihitung sebagai biaya ptoduksi.

Pendapatan petani.

Merupakan ukuran penghasilan yang diterima oleh petani dari usahatannya yang dihitung dari selisih antara penerimaan dengan biaya produksi.

Pengendalian Hama Terpadu (PHT).

Merupakan kebijakan perlindungan tanaman yang sejalan dengan prinsip-prinsip perkebunan berkelanjutan.

Peningkatan Ekonomi Kakao Aceh (PEKA).

Program yang dikembangkan oleh NGO Swiss Contact dalam rangka meningkatkan daya saing kakao Aceh di pasar internasional yang dimulai pada tahun 2010 dan berakhir pada tahun 2018.

Perkebunan.

Segala kegiatan yang mengusahakan tanaman tertentu padatanah atau media tumbuh lainnya dalam ekosistem yang sesuai, mengolah danmemasarkan barang dan jasa hasil tanaman tersebut, dengan bantuan IPTEK serta manajemen untuk mewujudkan kesejahteraan bagi pelaku usaha perkebunan.

Perkebunan berkelanjutan.

Merupakan pengelolaan sumber daya alam yang berorientasi terhadap perubahan teknologi dan kelembagaan, sehingga dapat menjamin pemenuhan dan pemuasan kebutuhan manusia secara berkelanjutan bagi generasi sekarang dan generasi mendatang.

Perubahan iklim.

Berubahnya iklim yang diakibatkan langsung atau tidak langsung oleh aktivitas manusia yang menyebabkan perubahan komposisi atmosfer secara global serta perubahan variabilitas iklim alamiah yang teramati pada kurun waktu yang dapat dibandingkan.

Pesisir timur Propinsi Aceh.

Merupakan salah satu wilayah yang berkonteks dengan aktivitas kemaritiman di Selat Malaka, baik di masa lalu maupun di masa sekarang. Bukti tersebut terekam pada tinggalan arkeologis yang di jumpai di pesisir timur Aceh, mulai dari Aceh Tamiang ke Pulau Weh.

Pestisida.

Semua zat kimia atau bahan lain serta jasadrenik dan virus yang dipergunakan untuk memberantas atau mencegah hama-hama dan penyakit-penyakit yang merusak tanaman atau hasil-hasil pertanian.

Pilot projec.

Peaksanaan kegiatan percontohan yang dirancang sebagai pengujian atau trial dalam rangka untuk menunjukkan keefektifan suatu pelaksanaan program, mengetahui dampak pelaksanaan program dan keekonomisannya.

Predator.

Binatang atau serangga yang memangsa binatang atau serangga lain untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Predator biasanya mempunyai ukuran tubuh lebih besar dari pada mangsanya.

Produktivitas.

Secara umum diartikan sebagai hubungan antara keluaran (barang-barang atau jasa) dengan masukan (tenaga kerja, bahan, uang). Produktivitas adalah ukuran efisiensi produktif. Suatu pembandingan antara hasil keluaran dan masukan.

Pupa.

Salah satu stadium kehidupan serangga yang mengalami metamorfosis. Fase ini hanya didapati pada serangga yang mengalami metamorfosis lengkap, yaitu yang meliputi empat tahap; embrio, larva, pupa, dan dewasa.

R/C Ratio.

Jumlah ratio yang digunakan untuk melihat keuntungan relatif yang akan didapatkan dalam sebuah usaha.

Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional (RTRWN).

Arahan kebijakan dan strategi pemanfaatan ruang wilayah negara yang dijadikan acuan untuk perencanaan jangka panjang.

Resistensi hama.

Kondisi suatu tanaman resisten (tahan) hama apabila tanaman tersebut pada suatu saat sama-sama mendapat serangan hama (populasi hama yang sama) dibandingkan dengan tanaman sejenis lainnya, ternyata kerusakannya lebih kecil.

Sekolah Lapang PHT (SLPHT) Kakao.

Merupakan bentuk sekolah yang seluruh proses belajar mengajarnya dilakukan di lapangan. Yakni dilaksanakan di lahan petani peserta SL dalam upaya peningkatan produksi kakao.

Semut hitam.

Merupakan spesies semut yang daerah penyebarannya tersebar luas di Asia Tenggara, terutama di daerah dengan ketinggian kurang dari 1.300 meter di atas permukaan laut. Semut hitam banyak dijumpai pada tanaman jeruk, kakao, kopi, dan mangga. Sarang semut hitam biasanya berada di atas permukaan tanah

(tumpukan seresah daun kering) dan juga pelepah daun kelapa (jika kakao ditanam bersama dengan kelapa) atau di tempat-tempat lain yang kering dan gelap serta tidak jauh dari sumber makanan.

Siklus hidup hama.

Merupakan proses pertumbuhan dan perkembangan serangga mulai stadia telur sampai imago.

Skala tingkat serangan hama PBK.

Merupakan derajat serangan atau derajat kerusakan tanaman yang disebabkan oleh organisme pengganggu tanaman yang dinyatakan secara kuantitatif atau kualitatif. Tingkat serangan OPT dapat ditentukan dengan dua cara, yang tergantung kepada tipe kerusakan yang diakibatkannya. Kedua tipe kerusakan tersebut yaitu kerusakan mutlak dan tidak mutlak.

Swiss State Secretariat for Economic Affairs (SECO).

Merupakan salah satu lembaga pemerintah Swiss untuk kebijakan ekonomi dan kerja sama pembangunan ekonomi.

Swisscontact.

Sebuah yayasan swasta Swiss dan secara independen mempromosikan pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan di negara-negara berkembang.

Teknik PsPSP Kakao.

Pengelolaan kebun kakao sesuai GAP (*Good Agriculture Practise*) yaitu PsPSP (Panen sering, Pemangkasan, Sanitasi dan Pemupukan) dilakukan dengan tujuan meningkatkan kualitas kakao dan meningkatkan pemahaman petani tentang budidaya kakao sesuai dengan panduan budidaya kakao yang baik (*Good Agriculture Practise*). (Panen sering, Pemangkasan, Sanitasi dan Pemupukan).

Teknik *purposive sampling*.

Teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Alasan menggunakan teknik *purposive sampling* ini karena sesuai untuk

digunakan untuk penelitian kuantitatif, atau penelitian-penelitian yang tidak melakukan generalisasi.

The Sustainable Cocoa Production Program (SCPP).

Sebuah kerjasama skala besar antara *Swiss State Secretariat for Economic Affairs (SECO)*, *The Sustainable Trade Initiative (IDH)*, Kedutaan Kerajaan Belanda (EKN) untuk Indonesia, Kementerian Dalam Negeri Indonesia (Kemendagri), Swisscontact dan perusahaan kakao swasta. Program ini bertujuan untuk mengembangkan kapasitas petani guna meningkatkan produksi dan mutu kakao. Program ini juga menargetkan sertifikasi dengan standar keberlanjutan internasional bagi petani kakao dalam meningkatkan prospek keberlangsungan sektor kakao di Indonesia.

The Sustainable Trade Initiative (IDH).

Merupakan institusi nirlaba yang mendukung rencana pertumbuhan hijau di Indonesia, guna memperluas akses pasar komoditas Indonesia ke dunia internasional lewat praktik pertanian, dagang dan manajemen yang berkelanjutan.

BIODATA PENULIS



Dr. Cut Mulyani, S.P., M.P

Dosen Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Samudra

Penulis dilahirkan di Medan pada tanggal 17 Juli 1965. Menempuh pendidikan Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Sekolah Menengah Atas di Kabupaten Aceh Timur Propinsi Aceh. Kemudian melanjutkan studi pada Program Studi Hama Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara, dan memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada tahun 1989. Pada tahun 2008, Bu Cut, demikian beliau biasa dipanggil, mendapatkan gelar Magister Pertanian dari Program Studi Konservasi Sumberdaya Lahan Program Pascasarjana Universitas Syiah Kuala Banda Aceh. Selanjutnya, pada tahun 2022 mendapatkan gelar Doktor dari Program Studi Ilmu Pertanian Pascasarjana Universitas Syiah Kuala Banda Aceh. Penulis menikah dengan (Alm) H. Muhammad Amin, S.H., M.H pada tahun 1992 dan dikaruniai 3 orang anak (Arisna Fauzia, S.T, M.T; drh. Febryansyah dan Amalia Nazila).

Sejak tahun 1992 sampai dengan sekarang, penulis bekerja sebagai dosen di Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Samudra yang berada di Kota Langsa, Propinsi Aceh. Selama menjadi dosen, penulis pernah dipercayakan sebagai Kepala Laboratorium Dasar Universitas Samudra (2004-2008), menjadi Wakil Dekan Bidang Umum dan Keuangan Fakultas Pertanian Universitas Samudra (2008-2010), Menjadi Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan Fakultas Pertanian Universitas Samudra (2010-2014). Menjadi Dekan Fakultas Pertanian Universitas Samudra selama 2 periode (2014-2018 dan 2018-2021). Pada saat ini, penulis dipercayakan amanah sebagai Wakil Rektor Bidang Akademik Universitas Samudra (periode 2021-2025).

Keahlian penulis dalam bidang hama dan penyakit tanaman pun telah diakui, dengan diundangnya penulis sebagai narasumber dalam berbagai seminar mengenai pengendalian hama dan penyakit tanaman, dan keterlibatan penulis dalam pelbagai kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat mengenai pengendalian hama dan penyakit tanaman yang bersumber dana dari pemerintah.

SINOPSIS

Permasalahan pengeblaan perkebunan kakao adalah tingginya serangan organisme pengganggu tanaman, khususnya Penggerek Buah Kakao (PBK) yang menyebabkan produktivitas kakao menurun sehingga menurunkan pendapatan petani. Penelitian ini bertujuan untuk: mengetahui persentase dan intensitas serangan hama PBK pada tanaman kakao, mengetahui pengaruh serangan hama PBK terhadap pendapatan petani dan menyusun strategi pengeblaan PBK dalam rangka pengeblaan perkebunan kakao berkelanjutan.

Penelitian ini dilaksanakan di empat kabupaten, yaitu: Kabupaten Pidie, Pidie Jaya, Bireun dan Aceh Timur yang secara administratif terletak di pesisir timur Provinsi Aceh. Lokasi penelitian ditentukan secara *purposive*. Sampel tanaman yang dipilih memiliki empat kriteria perawatan kebun yang berbeda, yaitu: tidak dirawat, dirawat seadanya, dirawat secara konvensional dan mempraktekkan Pengendalian Hama Terpadu (PHT).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan pendekatan analisis kuantitatif dan analisis SWOT. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kriteria kebun berpengaruh nyata terhadap persentase dan intensitas serangan PBK. Persentase dan intensitas serangan PBK tertinggi dijumpai pada perlakuan kriteria kebun yang tidak dirawat. Adapun yang terendah dijumpai pada tingkat perawatan kebun yang menerapkan PHT, diikuti dengan kebun yang dirawat konvensional, dan kebun yang dirawat seadanya.

Hasil analisis regresi hubungan antara intensitas serangan dengan kehilangan hasil akibat serangan PBK didapatkan nilai *intercept* (a) = 708,721 dan nilai *slop* (b) = -17,678 sehingga model regresi liniernya adalah $Y = 708,721 - 17,678 X$. Setiap terjadi peningkatan intensitas serangan PBK sebanyak 1% maka akan menurunkan produksi sebesar 17,678 Kg per hektar pertahun. Penerapan PHT secara signifikan mempengaruhi produksi dan kualitas biji kakao. Semakin luas lahan, semakin

tinggi produksi terutama lahan-lahan yang menerapkan PHT. Perkebunan kakao yang menerapkan metode PHT memiliki pendapatan usahatani yang lebih tinggi, sehingga lebih menguntungkan daripada perkebunan kakao yang dirawat secara konvensional, dirawat seadanya dan tidak dirawat. Bentuk pengelolaan PBK untuk mencapai visi perkebunan kakao rakyat berkelanjutan dalam menghasilkan produk biji kakao yang memiliki keunggulan kompetitif di pasar global, melingkupi pengelolaan perkebunan dari penyediaan sarana produksi, penanganan pasca panen, pemasaran, serta bermitra dengan lembaga-lembaga terkait. Strategi utama pengelolaan PBK adalah peningkatan Sumber Daya Manusia petani kakao untuk mampu melakukan pengelolaan perkebunan sebagai suatu kegiatan bisnis dengan mengintegrasikan lembaga-lembaga penyedia sarana produksi dan pemasaran. Kelembagaan pengelolaan PBK bermitra dengan lembaga penunjang yaitu lembaga pendamping, pengontrol, dan penunjang lainnya pengelolaan PBK.