

Dampak Integrasi Tanaman Kopi dengan Budidaya Lebah terhadap Peningkatan Pendapatan dan Produksi Biji Kopi di Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara, Indonesia

(The Integration Impact of Coffee Plants with Bee Cultivation on Increasing Income and Production of Coffee Beans in Simalungun Regency, North Sumatra, Indonesia)

Saprina[♥], Diana Chalil, Satia Negara

Master of Agribusiness Study Program, Faculty of Agriculture, Universitas Sumatera Utara

[♥]Corresponding author email: rinasap93@gmail.com

Article history: submitted: July 26, 2022; accepted: October 30, 2022; available online: November 30, 2022

Abstract. *The area of coffee plantations in Simalungun Regency which is still minimal from its optimal area is an obstacle for farmers to produce coffee which is currently low compared to the optimum production of Simalungun Arabica coffee. One alternative to increase coffee production is to integrate coffee plants with bees. The purpose of this study is to analyze the differences in production and income before and after integration, as well as the components of integration and their impact on the income of coffee farming and bee cultivation. The method of analysis is descriptive analysis and paired sample t test using SPSS. Research conducted December 2020 - December 2021. The results showed that coffee production and income were significantly different before and after integration. The integration components of beekeeping are bee stings as predators of coffee pest control, bee hairs as pollinators for coffee flower pollination. The integration component of bees is able to increase coffee production from reduced pests, while costs are reduced from decreased pesticide inputs and labor so that it has an impact on increasing coffee income. The integration component of coffee farming, namely coffee flower nectar and protective plant flowers as feed for bees, has produced multiflora honey, calliandra honey and coffee honey. Beekeeping in coffee plantations can reduce the cost of external feed inputs and the cost of renting beekeeping land. The reduced costs and the contribution of honey receipts have an impact on increasing the total income of integrated farmers. Inhibitors of integration are limited capital to buy bee boxes, lack of farmer response, non-continuous availability of bee feed, pest disturbances and theft of bee boxes, while the supporters of integration are the wide coffee and honey market, the assistance of bee boxes and the high price of honey.*

Keywords: *coffee beans; integration; bee; income*

Abstrak. Luas perkebunan kopi di Kabupaten Simalungun yang masih minim dari luas optimalnya menjadi kendala petani untuk menghasilkan produksi kopi yang saat ini rendah dibandingkan dengan produksi optimum kopi arabika Simalungun. Salah satu alternatif untuk meningkatkan produksi kopi yaitu melakukan integrasi tanaman kopi dengan lebah. Tujuan penelitian ini menganalisis perbedaan produksi dan pendapatan sebelum dan sesudah integrasi, serta komponen integrasi dan dampaknya terhadap pendapatan usahatani kopi dan budidaya lebah. Metode analisis yaitu analisis deskriptif dan uji *paired sample t test* menggunakan SPSS. Penelitian dilakukan Desember 2020 - Desember 2021. Hasil penelitian menunjukkan produksi dan pendapatan kopi berbeda signifikan sebelum dengan sesudah integrasi. Komponen integrasi budidaya lebah yaitu sengat lebah sebagai predator pengendalian hama kopi, bulu kaki lebah sebagai polinator penyerbukan bunga kopi. Komponen integrasi lebah mampu meningkatkan produksi kopi dari berkurangnya hama, sementara biaya berkurang dari menurunnya input pestisida dan tenaga kerja sehingga berdampak terhadap meningkatnya pendapatan kopi. Komponen integrasi usahatani kopi yaitu nektar bunga kopi dan bunga tanaman pelindung sebagai pakan lebah telah menghasilkan madu multiflora, madu kaliandra dan madu kopi. Budidaya lebah di kebun kopi dapat mengurangi biaya input pakan luar dan biaya sewa lahan budidaya lebah. Berkurangnya biaya serta adanya sumbangan penerimaan madu berdampak terhadap meningkatnya total pendapatan petani integrasi. Penghambat integrasi yaitu keterbatasan modal membeli kotak lebah, kurangnya respon petani, ketersediaan pakan lebah tidak kontinu, gangguan hama serta pencurian kotak lebah, sedangkan pendukung integrasi yaitu pasar kopi dan madu luas, adanya bantuan kotak lebah dan harga madu mahal.

Kata kunci: biji kopi; integrasi; lebah; pendapatan

PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memberi kontribusi devisa USD 579,98 juta pada tahun 2018, dan Indonesia merupakan negara produsen kopi ke empat terbesar di dunia, sehingga Direktorat Jenderal Perkebunan menempatkan komoditas kopi menjadi salah satu komoditas prioritas untuk dapat ditingkatkan produksinya selain dari komoditas kelapa sawit, kakao, teh dan kelapa (Dirjenbun, 2015). Kopi merupakan mata pencaharian utama bagi sekitar 1,6 juta rumah tangga petani dimana 96% merupakan petani kecil dengan luas lahan kurang dari satu hektar dengan berbagai keterbatasannya (Ditjenbun, 2016; Mawardi, 2008).

Pada tingkat wilayah, Kabupaten Simalungun adalah penghasil kopi arabika ketiga setelah Kabupaten Tapanuli Utara dan Kabupaten Dairi. Hampir 60% produksi kopi arabika Sumatera Utara dipasok dari tiga Kabupaten ini. Produksi kopi di Indonesia hampir seluruhnya (96%) diusahai petani dengan sistem perkebunan rakyat. Jumlah petani kopi arabika di Indonesia mencapai 550.049 KK, dimana 119.576 KK (22%) berada di Sumatera Utara dan 17.055 KK (14%) merupakan petani kopi arabika di Kabupaten Simalungun (Ditjenbun, 2016).

Luas areal tanaman kopi arabika yang dimiliki petani Kabupaten Simalungun 0,47 ha per rumah tangga, hal tersebut menjadi sebuah permasalahan utama dalam memperoleh produksi kopi yang optimal. Potensi luas lahan yang optimal untuk menghasilkan produksi kopi yang baik yaitu 1 - 1,5 ha. Produksi kopi arabika Simalungun per rumah tangga yaitu 1.478 kg/ha/tahun (Dinas Perkebunan Sumatera Utara, 2021) artinya (hanya 24% dari potensi produksi kopi optimal sigalar utang). Produksi tersebut masih termasuk rendah dan masih jauh dibawah potensi produktivitas jenis kopi yang umumnya ditanam di Simalungun (varietas Sigalar Utang, dilepas tahun 2005) yang mencapai 2.000 - 2.500 kg/ha/tahun

atau sekitar 2 - 2,5 ton pada ketinggian tempat >1.000 mdpl (Mawardi, 2008).

Permasalahan selanjutnya dari segi pendapatan, petani kopi di Kabupaten Simalungun rata-rata menjual kopi dalam bentuk gelondong merah dan beberapa petani menjual gabah, sehingga hal tersebut menjadi sebab pendapatan petani rendah. Diperjelas dari hasil penelitian oleh (Saragih, 2019) di Kabupaten Simalungun bahwa pendapatan usaha tani kopi arabika yang paling rendah ada pada kelompok petani yang menjual dua jenis produk (kopi gabah dan gelondong merah) yaitu Rp 18.692.841/ha/tahun, disusul kelompok petani yang menjual gelondong merah dengan tingkat pendapatan sebesar Rp 22.951.126/ha/tahun, paling tinggi diperoleh pada kelompok petani yang menjual kopi gabah yaitu Rp 30.082.154/ ha/tahun, (Saragih, 2019), maka perlu rekomendasi kepada petani untuk menjual kopi dalam bentuk gabah supaya pendapatan tinggi.

Menurut penelitian (Saepudin et al., 2011), salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi kopi dan produksi madu secara efisien adalah dengan mengintegrasikan lebah madu dengan tanaman kopi. Selain dapat meningkatkan produksi kopi, sistem integrasi ini juga dapat meningkatkan pendapatan yang dapat dilihat dari meningkatnya produksi kopi dan produksi madu, mengingat saat ini Indonesia juga masih dihadapkan pada masalah utama yaitu rendahnya produksi madu.

Produksi madu Indonesia sekitar 2.000.000 kg/tahun dengan tingkat konsumsi madu per kapita masih rendah 10-15 gram/orang/tahun jika dibandingkan dengan konsumsi madu negara maju Jepang dan Australia yang mencapai 1.200-1.500 gram/orang/tahun (Novandra, A., & Widnyana, 2013). Untuk memenuhi kebutuhan madu, Indonesia masih mengimpor dari luar negeri sehingga ekspor dan impor madu mengalami defisit. Ekspor madu dunia 206.990 kg/tahun dan impor 2.117.424 kg/tahun (Sarah et al., 2019). Besarnya selisih nilai ekspor dan impor menandakan permintaan madu dalam negeri

terus meningkat dan belum diimbangi dengan meningkatnya produksi madu dalam negeri.

Salah seorang peneliti sinkolema yaitu (Saepudin et al., 2011) di Bengkulu, menyatakan bahwa dengan integrasi dapat meningkatkan produksi biji kopi sekitar 22% dan menghasilkan madu dengan kandungan sukrosa 28%. Produksi kopi di perkebunan yang terintegrasi dengan lebah mampu menghasilkan biji kopi 1.300 kg/hektar. Sedangkan produksi kopi di luar wilayah integrasi hanya menghasilkan biji kopi 1.100 kg/hektar. Artinya sistem integrasi ini dapat meningkatkan produksi biji kopi 10,5% (Saepudin et al., 2011).

Untuk meningkatkan pendapatan petani dari luas areal tanaman kopi arabika dan produksi kopi yang masih rendah, beberapa dari petani di Kabupaten Simalungun menerapkan tanaman kopi yang terintegrasi dengan budidaya lebah. Permasalahan utama yang dihadapi petani kopi saat itu adalah produktivitas yang menurun seiring dengan serangan hama penggerek buah kopi yang semakin agresif bersamaan dengan tingginya penggunaan pupuk dan pestisida kimiawi.

Penelitian ini perlu dilakukan mengingat bahwa produksi kopi arabika di Kabupaten Simalungun yang masih rendah dengan luas areal kebun kopi yang rata-rata masih minim maka diharapkan tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis perbedaan produksi dan pendapatan kopi sebelum dan sesudah integrasi dengan lebah, selanjutnya mengetahui komponen integrasi yang terdapat pada usahatani kopi dan budidaya lebah serta dampaknya terhadap produksi, input, biaya dan penerimaan sehingga diperoleh persentase peningkatan produksi kopi dari sebelum dan sesudah integrasi, peningkatan pendapatan petani kopi arabika dari hasil madu dan produksi kopi yang meningkat. Selanjutnya menganalisis penghambat dan pendukung integrasi.

METODE

Deskripsi Penelitian

Integrasi dalam ilmu pertanian terpadu terdiri dari integrasi secara vertikal, horisontal, segi lingkungan maupun segi

nilai ekonomi. Integrasi dalam penelitian ini adalah dari segi ekonomi, dimana hasil dari integrasi diperoleh dari dua sisi yaitu terjadi penurunan biaya dan peningkatan produksi. Penelitian ini merupakan penelitian dengan metode yang belum pernah dipergunakan sehingga kurangnya referensi sebagai pembandingan penelitian terdahulu.

Metode Penentuan Lokasi dan Sampel

Lokasi penelitian ditentukan secara *purposive sampling* di Kabupaten Simalungun. Kecamatan Purba, Kecamatan Raya dan Kecamatan Pamatang Sidamanik merupakan sampel lokasi penelitian, karena di daerah tersebut adalah lokasi penerapan integrasi tanaman kopi arabika dengan budidaya lebah. Penentuan sampel dalam yaitu dengan menggunakan jenis *non probability sampling*.

Sampel dalam penelitian disini adalah petani kopi arabika yang mengintegrasikan tanaman kopi dengan lebah madu. Menurut ketua kelompok tani jumlah petani kopi yang melakukan integrasi dengan lebah sebanyak 67 KK. Karena belum adanya catatan pasti mengenai data tersebut maka penentuan sampel ditentukan secara *snowball sampling* (bola salju), dan ditetapkan sebanyak 23 responden petani kopi terintegrasi lebah madu.

Metode Pengumpulan Data

Jenis data yang dikumpulkan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data satu tahun sebelum dan sesudah integrasi yang diperoleh langsung dari hasil penyebaran kuesioner dan wawancara terhadap 23 responden dengan tingkat pendidikan rata-rata SMA. Data primer yang diperoleh dalam penelitian ini tidak memakai eksperimental studi dengan dua waktu yang berbeda tetapi berdasarkan ingatan memori responden, sehingga ini menjadi salah satu kelemahan dalam penelitian ini.

Data sekunder yaitu berupa data produksi kopi dan madu, luas lahan kopi dan data jumlah petani kopi yang digunakan sebagai pendukung penelitian dan diperoleh dari sumber-sumber terkait seperti BPS, Dinas Perkebunan dan lembaga lainnya.

Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan yaitu analisis deskriptif dan analisis *paired sample t-test* dengan SPSS versi 21. Langkah pertama data diolah menggunakan Microsoft Excel, dan dihitung pendapatan dengan rumus (Soekartawi, 1995).

$$\pi = TR - TC \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan: π = Pendapatan Usahatani
 TR = Total Penerimaan Usahatani.
 TC = Total Biaya.

Penerimaan yang diperoleh dari usahatani kopi arabika dan budidaya lebah merupakan perkalian antara produksi yang diperoleh dengan harga jualnya. Total penerimaan dalam penelitian ini dikonversikan dalam jangka waktu satu tahun, secara sistematis penerimaan dapat ditulis sebagai berikut (Soekartawi, 1995).

$$TR = \sum_i^n Y_i \cdot P_{yi} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan: TR = Penerimaan Total
 Y_i = Output yang dihasilkan komoditas i
 P_{yi} = Harga Jual Output yang dihasilkan komoditas i
 i = Biji kopi arabika, madu dan propolis mentah
 n = Banyaknya jenis produk yang dihasilkan.

Penerimaan petani sesudah melakukan integrasi merupakan penjumlahan dari penerimaan usahatani kopi arabika dan budidaya lebah, sementara sebelum mengintegrasikan dengan lebah hanya memperoleh total penerimaan dari hasil usahatani kopi arabika saja. Untuk melihat peningkatan produksi kopi maka dilihat dari persentase serangan hama dengan estimasi perhitungan serangan hama biji kopi sebelum dan sesudah integrasi dengan rumus:

$$P = \frac{A}{B} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan: P= Persentase Serangan (%)
 A = Jumlah buah kopi yang terserang
 B = Jumlah keseluruhan buah kopi

Adapun rumus untuk menentukan persentase perubahan beberapa indikator penelitian ini yaitu:

$$P_i = \frac{SS_i - SB_i}{SS_i} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan: P_i = Persentase Perubahan
 SS_i = Indikator Sesudah Integrasi
 SB_i = Indikator Sebelum Integrasi

Langkah selanjutnya pengujian dengan rumus *Paired sample t-test* untuk menganalisis uji beda rata-rata dua sampel berpasangan melihat terdapat tidaknya perbedaan secara signifikan produksi dan pendapatan kopi arabika sebelum dan sesudah integrasi dengan formulasi (Nuryadi, 2017):

$$t = \frac{\bar{X}_{diff} - 0}{s_{\bar{X}}} \dots\dots\dots (5)$$

$$S_{\bar{X}} = \frac{S_{diff}}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan:
 \bar{X}_{diff} = Rata-rata selisih sampel
 n = jumlah sampel
 S_{diff} = Selisih Standar Deviasi Sampel
 $S_{\bar{X}}$ = Estimasi Standar error rata-rata.

Nilai t yang dihitung kemudian dibandingkan dengan nilai t kritis pada tabel distribusi t dengan derajat kebebasan (df) = $n-1$ dan tingkat signifikansi yang dipilih.

Tingkat Signifikansi (α)

Nilai α adalah peluang untuk membuat kesalahan tipe I. Kesalahan tipe I adalah kesalahan menolak H_0 , padahal H_0 benar. Penentuan tingkat signifikansi ini bervariasi sesuai keinginan peneliti. Nilai α yang umum digunakan adalah 0,05 (5%) dan 0,01 (1%). Nilai α merupakan batasan dalam menentukan pengambilan keputusan uji hipotesis.

Dasar Pengambilan Keputusan:

Dasar pengambilan keputusan uji- t dua sampel berpasangan (*paired sample t-test*) untuk mengukur ada tidaknya perbedaan rata-rata dua kelompok yang diuji dengan cara membandingkan t hitung dengan t tabel dengan nilai signifikansi sebagai berikut.

Jika: $- t \text{ tabel} \leq t \text{ hitung} \leq + t \text{ tabel}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak (Ridwan, 2005)

H_0 : Tidak terdapat perbedaan pendapatan dan produksi kopi arabika sebelum dan sesudah integrasi dengan lebah.

H_a : Terdapat perbedaan pendapatan dan produksi kopi arabika sebelum dan sesudah integrasi dengan lebah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Kondisi Usahatani Kopi

Tabel 1. Kondisi usahatani kopi arabika sebelum dan sesudah integrasi dengan budidaya lebah madu

No.	Deskripsi	Sebelum Integrasi Rerata	Sesudah Integrasi Rerata
1	Luas Lahan Kopi (hektar)	0,42	0,42
2	Jumlah Tan. Kopi (pohon/ha)	2.120	2.120
3	Umur Tan. Kopi (tahun)	7,78 = 8	9
4	Status Kepemilikan lahan	Milik Pribadi	Milik Pribadi
5	Pembungaan Tanaman Kopi (tahun)		±2-3 kali
Total Kotak Lebah (Apis + Trigona/kotak/ha)			38

Sumber: Data Primer diolah (2021)

Dari Tabel 1 luas lahan tanaman kopi responden sekitar 0,42 ha dengan jumlah tanaman kopi 2.120 pohon/ha, dan status kepemilikan milik pribadi. Namun berbeda dalam hal umur tanaman kopi, rata-rata petani kopi memiliki umur tanaman sekitar 8 tahun sebelum integrasi dan sekitar 9 tahun sesudah integrasi. Kondisi tersebut secara teori tentunya berpengaruh terhadap perbedaan produksi kopi arabika sebelum dan sesudah integrasi. Dari segi perbedaan umur, tanaman kopi umur 8 tahun sebelum integrasi berbeda tetapi perbedaan tersebut tidak jauh dari umur 9 tahun sesudah integrasi. Namun dapat diasumsikan bahwa umur tanaman 8 tahun dan 9 tahun merupakan umur tanaman kopi yang sama-sama masih berada pada umur puncak produktivitas untuk menghasilkan produktivitas kopi yang baik. Menurut catatan Kementan (2022), tanaman kopi yang dibudidayakan secara intensif sudah dapat berbuah pada umur 3-4 tahun untuk kopi arabika tetapi produktivitas tanaman kopi akan mencapai puncak produktivitas pada umur tanaman 7-9 tahun (sumber:<https://www.validnews.id/ekonomi/kementan-targetkan-penanaman-10-juta>

Rata-rata luas lahan dan jumlah tanaman kopi arabika yang dimiliki petani memiliki kondisi yang serupa saat sesudah dilakukan integrasi dengan lebah. Kondisi tersebut disebabkan tidak adanya penambahan tanaman kopi baru pada luas areal tanaman kopi sesudah integrasi, (lihat Tabel 1 berikut).

pohon-kopi-di-2022). Artinya dalam penelitian ini, umur tanaman kopi masih dapat ditolerir.

Kondisi Budidaya Lebah Madu

Pada Tabel 1 terlihat bahwa kotak lebah pada budidaya lebah madu ada 2 jenis yaitu kotak lebah *Apis sp* (stup) dan kotak lebah *Trigona sp* (log). Di lokasi penelitian kebanyakan petani memanfaatkan tanaman berbunga berupa tanaman kaliandra yang tumbuh liar di areal kebun tanaman kopi masyarakat. Rata-rata petani memiliki jumlah kotak lebah keseluruhan sebanyak 38 kotak lebah/ha, diantaranya kotak lebah *Apis* 35 stup/ha dan kotak lebah *Trigona* 3 log/ha. Pada umumnya responden kebanyakan membudidayakan lebah *Apis* dari pada *Trigona* karena lebah *Trigona* memiliki harga kotak lebah dan bibit yang mahal. Bibit lebah *Trigona* lebih sulit diperoleh yaitu dari hutan-hutan liar tetapi kualitas madu yang dihasilkan lebah *Trigona* lebih baik dibandingkan lebah *Apis*, tak heran harga jual madu *Trigona* lebih tinggi ketimbang madu *Apis*. Lebah *Apis* lebih bagus dalam hal penyerbukan pada tanaman berbunga sementara lebah *Trigona* lebih bagus dalam penghasil madu.

Komponen Integrasi Usahatani Kopi Arabika dan Budidaya Lebah

Komponen integrasi dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis yaitu komponen

integrasi pada usahatani kopi arabika dan komponen integrasi pada budidaya lebah, komponen tersebut terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komponen integrasi

Komponen Integrasi Budidaya Lebah	Komponen Integrasi Usahatani Kopi
Lebah Terhadap Tanaman Kopi	Tanaman Kopi Terhadap Lebah
1) Pemanfaatan penyerbukan oleh lebah saat tanaman kopi berbunga. 2) Pemanfaatan lebah sebagai pengendalian hama pada tanaman kopi. <ul style="list-style-type: none"> - Hama Penyakit Tanaman Menurun - Produksi kopi meningkat - Penggunaan pestisida dan tenaga kerja berkurang. - Biaya pestisida dan tenaga kerja berkurang. - Penerimaan kopi meningkat - Pendapatan kopi meningkat. 	1) Pemanfaatan lahan kopi sebagai penempatan kotak lebah untuk budidaya lebah yang produktif. <ul style="list-style-type: none"> -Tanpa sewa lahan khusus budidaya lebah 2) Pemanfaatan pakan dari nektar bunga kopi dan bunga pelindung kopi saat berbunga. <ul style="list-style-type: none"> - Pakan tersedia, input luar seperti cairan gula berkurang. - Adanya produksi madu murni. - Penerimaan madu tinggi. - Hemat biaya, pendapatan total petani integrasi meningkat.

Sumber: Data primer, 2021

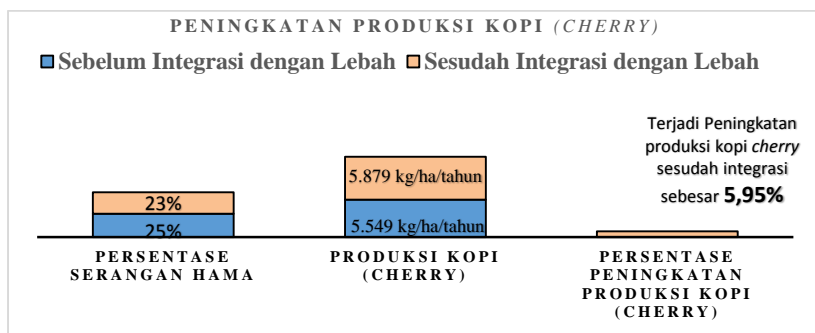
Berdasarkan Tabel 2 tersebut maka komponen integrasi dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Komponen Integrasi Budidaya Lebah Terhadap Tanaman Kopi Arabika

Komponen integrasi budidaya lebah madu yaitu lebah sebagai predator dalam pengendalian hama tanaman kopi khususnya hama PBKo yang menyerang biji kopi arabika, dan bulu-bulu pada kaki lebah sebagai polinator dalam penyerbukan pada bunga tanaman kopi saat berbunga. Komponen integrasi tersebut dapat mempengaruhi produksi, penggunaan input dan biaya serta penerimaan kopi, sehingga berdampak terhadap pendapatan petani kopi.

Komponen Integrasi Lebah Mempengaruhi Produksi Kopi

Serangan hama menjadi salah satu sebab berkurangnya produksi kopi arabika. Misalnya terlihat dari tingginya kopi *cherry* yang terapung saat direndam dalam air akibat serangan hama. Saat dilakukan wawancara, seorang responden mengatakan bahwa sebelum integrasi dari produksi 100 kg *cherry*, sekitar 30% kopi *cherry* terapung dalam air, sesudah integrasi serangan hama berkurang menjadi 10-12% kopi yang terapung dalam air. Peran lebah sebagai polinasi dan predator bagi pengendalian hama tanaman kopi di lokasi penelitian dapat menyebabkan meningkatnya produksi kopi arabika sebagai berikut.



Sumber: Data Primer Diolah (2021)

Gambar 1. Persentase serangan hama dan peningkatan produksi kopi

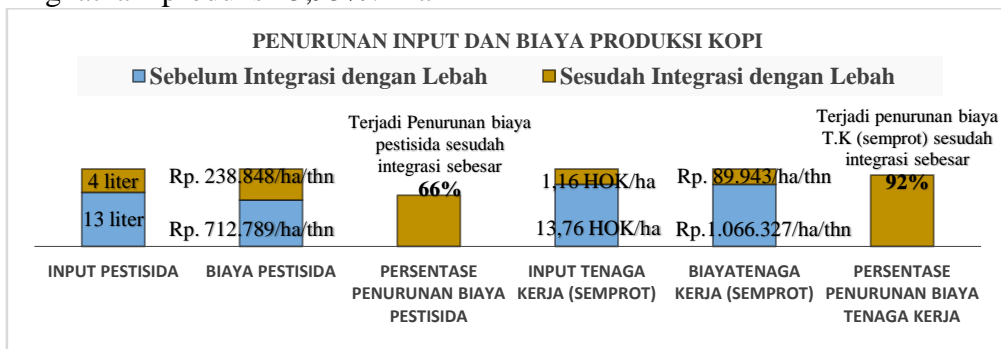
Dari Gambar 1, terlihat serangan hama pada buah kopi *cherry* sebelum integrasi rata-rata adalah sebesar 25% lebih tinggi dari sesudah integrasi dengan lebah yaitu rata-rata dengan serangan 23%. Artinya serangan hama pada tanaman kopi menurun sekitar 2% saat sesudah integrasi dengan lebah. Dapat disimpulkan bahwa dengan berkurangnya serangan hama tanaman kopi maka berkurangnya biji kopi yang rusak, biji kopi hampa (biji kopong) sehingga produksi meningkat sebesar 5,95% dari sebelum integrasi. Berbeda dari hasil penelitian oleh (Saepudin, 2013) yang mana peningkatan produksi dari sistem integrasi lebih tinggi. Saepudin menyatakan bahwa dengan adanya sistem integrasi tanaman kopi dengan lebah (sinkolema) dapat meningkatkan produksi kopi sebesar 10,55% dengan penggunaan kotak stup 66 kotak/ha tanaman kopi, sementara dalam penelitian ini jumlah kotak lebah sebanyak 38 kotak/ha tanaman kopi dan meningkatkan produksi 5,95%. Hal ini

berarti responden perlu menambah jumlah kotak lebah pada areal lahan kopi arabika.

Komponen Integrasi Lebah Mempengaruhi Input dan Biaya Produksi Kopi

Jenis input produksi yang dipengaruhi oleh komponen integrasi dari budidaya lebah terdiri dari input pestisida dan input tenaga kerja. Lebah sebagai predator dapat mengendalikan hama tanaman kopi sehingga petani mengurangi penggunaan input pestisida dalam membasmi hama pada tanaman kopi. Lebah sensitif terhadap penggunaan pestisida kimia, sehingga dalam penerapan integrasi ini petani mengurangi penggunaan dosis pestisida dalam membasmi gulma dan membersihkan gulma dengan alat mesin potong rumput.

Berkurangnya input pestisida berarti berkurang pula input tenaga kerja dalam merawat tanaman kopi. Berikut persentase penggunaan input dan biaya usahatani kopi arabika.



Sumber: Data Primer Diolah (2021)

Gambar 2. Persentase penurunan input dan biaya sebelum dan sesudah integrasi dengan lebah

Terlihat pada Gambar 2 persentase penurunan biaya pestisida akibat pengurangan penggunaan pestisida yaitu sebesar 66% dari sebelum integrasi. Sementara itu persentase penurunan biaya tenaga kerja sebagai akibat integrasi dalam penggunaan tenaga kerja ialah sekitar 92%. Artinya persentase penurunan biaya tersebut sangat signifikan dari sebelum integrasi. Berkurangnya penggunaan pestisida maka peningkatan produksi kopi arabika jauh lebih ramah terhadap lingkungan. Penelitian ini

diperjelas oleh penelitian (Saepudin, 2013) tentang analisis keberlanjutan model integrasi lebah dengan kebun kopi (Sinkolema) dalam rangka peningkatan produksi madu dan biji kopi diperoleh indek keberlanjutan sesudah penerapan integrasi adalah 75,96 atau pada posisi sangat baik.

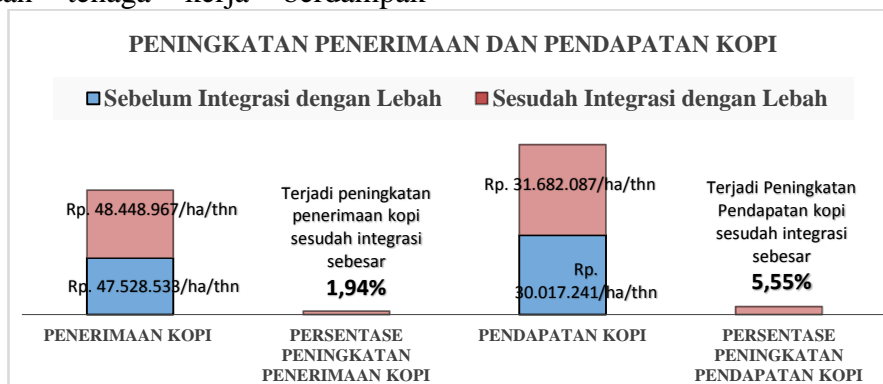
Hal ini jauh lebih tinggi yaitu 59,50 atau cukup pada sebelum penerapan integrasi, artinya penerapan integrasi lebah madu kebun kopi meningkatkan pembangunan

budidaya lebah madu dan perkebunan kopi yang berwawasan lingkungan.

Komponen Integrasi Lebah Mempengaruhi Penerimaan dan Pendapatan Kopi

Berkurangnya penggunaan input pestisida dan tenaga kerja berdampak

terhadap berkurangnya biaya produksi dan meningkatnya penerimaan kopi saat periode itu yang secara tidak langsung dapat meningkatkan pendapatan dari hasil kopi. Berikut persentase peningkatan penerimaan dan pendapatan dari kopi arabika.



Sumber: Data Primer diolah (2021)

Gambar 3. Persentase peningkatan penerimaan dan pendapatan kopi

Gambar 3 terlihat bahwa persentase peningkatan penerimaan dari kopi arabika sesudah integrasi sebesar 1,94% dari sebelumnya. Peningkatan tersebut diperoleh dari meningkatnya produksi kopi arabika sebesar 5,59% akibat integrasi pada periode itu. Walaupun pada saat itu harga jual kopi rata-rata sedikit mengalami penurunan sebesar 4% dari sebelumnya. Penurunan harga rata-rata kopi pada saat integrasi bukan disebabkan oleh adanya pengaruh integrasi tetapi disebabkan adanya fluktuasi harga yang tinggi di pasar yang tidak menjadi kuasa dari petani. Penelitian oleh (Nasution & Rahmanta, 2022) menjelaskan bahwa harga kopi arabika Tapanuli Utara mengalami fluktuasi harga yang tinggi dengan trend yang meningkat sebesar 5% pada beberapa tahun terakhir yang menyulitkan petani kopi arabika dalam mengambil keputusan produksi dan menimbulkan disinsentif dalam usahatani.

Meningkatnya penerimaan kopi arabika di Kabupaten Simalungun secara tidak langsung mampu meningkatkan pendapatan kopi arabika sebesar 5,55%. Peningkatan pendapatan dari kopi arabika tersebut

dipengaruhi oleh menurunnya biaya keseluruhan dalam memproduksi kopi arabika sesudah integrasi pada periode itu, yakni dengan penurunan sebesar 4,3% dari sebelumnya.

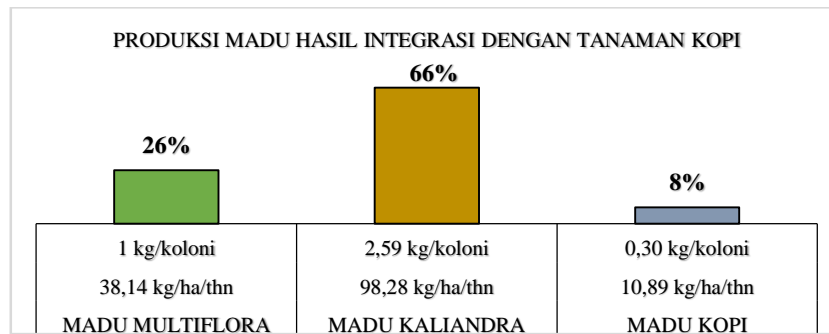
b. Komponen Integrasi Usahatani Kopi Arabika Terhadap budidaya Lebah

Komponen integrasi usahatani kopi arabika yaitu nektar bunga kopi dan bunga tanaman pelindung kopi pada saat berbunga yang digunakan sebagai pakan bagi lebah. Selain itu penyedia lokasi penempatan kotak lebah pada area kebun kopi tanpa mengeluarkan biaya sewa lahan khusus untuk budidaya lebah.

Komponen Integrasi Usahatani Kopi Mempengaruhi Produksi Madu

Komponen integrasi usahatani kopi yaitu berupa nektar bunga kopi dan bunga tanaman pelindung kopi yang mampu menghasilkan produksi madu. Kandungan nektar dan polen pada bunga kopi dan bunga tanaman pelindung kopi arabika dapat menjadi pakan bagi lebah sebagai sumber vitamin dan karbohidrat untuk dapat bertahan hidup serta penghasil cairan madu pada sarang lebah.

Berikut adalah persentase produksi madu nektar bunga kopi serta nektar bunga hasil pemanfaatan nektar tanaman berbunga, pelindung.



Sumber: Data Primer Diolah (2021)

Gambar 4. Persentase Produksi Madu Hasil Integrasi dengan Tanaman Kopi Arabika

Berdasarkan Gambar 4 adanya integrasi antara tanaman kopi dengan budidaya lebah di lokasi lahan kopi telah menghasilkan total produksi madu sebesar 148 kg/ha/tahun atau sekitar 4 kg/koloni/tahun, tetapi produksi madu ideal yaitu sekitar 5-10 kg/koloni/tahun. Dengan integrasi ini setidaknya ada penghasilan dari nektar bunga kopi walaupun hanya sebesar 8%.

Dari penelitian yang sudah dilakukan oleh (Erawati, 2015) yaitu perkembangan koloni dan produksi lebah madu *Apis mellifera* di kebun Stroberi (*Fragaria* sp) Agrowisata di Desa Karang Jaya Kecamatan Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong. Hasil menunjukkan produksi stroberi sebelum integrasi rata-rata 25,55 kg/minggu dan sesudah integrasi 30,8 kg/minggu. Produksi stroberi sebelum integrasi dan sesudah integrasi mengalami peningkatan 17% setelah integrasi. Disimpulkan bahwa penerapan sistem integrasi *Apis mellifera* dengan kebun stroberi mampu meningkatkan koloni lebah dan produksi stroberi. Namun tidak meningkatkan produksi madu.

Tanaman pelindung kaliandra di lokasi penelitian lebih banyak dibandingkan jumlah pelindung kopi lainnya, maka berdasarkan Gambar 5 produksi madu kaliandra lebih tinggi yaitu 2,59 kg/koloni. Secara alami kaliandra berbunga sepanjang tahun. Oleh karena kemampuan berbunga sepanjang tahun, maka kaliandra cocok untuk dijadikan pakan lebah sebagai sumber nektar yang

dihasilkan dari bunganya (Macqueen, 1992). Penelitian ini sesuai dengan penelitian (Saragih, 2019), bahwa Sumber nektar kaliandra memberikan hasil produksi tertinggi dibanding sumber nektar kopi dan jagung. Total rata-rata produksi madu nektar kaliandra mencapai 1,98 kg/koloni, sumber nektar kopi mencapai 1,66 kg/koloni, sedangkan pada tanaman jagung mencapai 1,25kg/koloni.

Komponen Integrasi Kopi Mempengaruhi Input & Biaya Produksi Madu

Input yang dipengaruhi oleh komponen integrasi tanaman kopi yaitu input lahan dan pakan lebah. Lokasi merupakan hal yang penting dalam budidaya lebah. Lahan kopi merupakan lokasi yang cukup strategis dalam budidaya lebah, selain jauh dari perumahan masyarakat, nektar bunga pada lahan kopi dan pelindung kopi dapat menjadi pakan lebah ketika dalam masa berbunga. Petani menanam vegetasi bunga lain untuk mencukupi kebutuhan pakan lebah.

Hasil penelitian diperoleh jumlah keseluruhan tanaman pelindung kopi di Simalungun ada 76 pohon/ha, dengan jumlah tanaman kopi 2.120 pohon/ha. Jika dibandingkan dengan kriteria umum jumlah pelindung minimal untuk tanaman kopi harusnya 400 pohon/ha (Zaenudin, 2009) hal ini berarti jumlah pohon pelindung kebun kopi di Simalungun masih sangat rendah baik dari segi sebagai pelindung kopi maupun dari segi ketersediaan pakan lebah, artinya petani

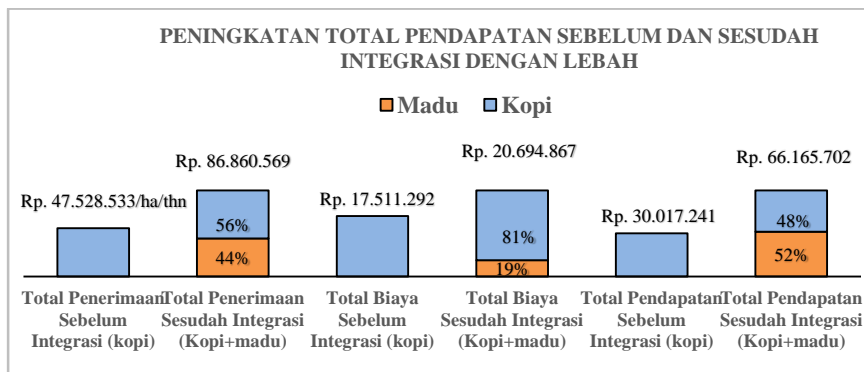
perlu menambah jumlah tanaman pelindung kaliandra jika ingin digunakan sebagai sumber nektar pakan lebah.

Dengan penggunaan input lahan untuk budidaya lebah pada kebun kopi, artinya petani tidak perlu menyewa tempat khusus untuk budidaya lebah. Dengan adanya input pakan lebah dari lahan kopi maka input pakan meningkat daripada hanya memanfaatkan nektar tanaman bunga dari sekitar budidaya lebah saja. Penggunaan input pakan alam tersebut dapat menghemat penggunaan biaya input luar berupa cairan gula sebagai bahan tambahan ketika lebah kekurangan pakan nektar. Namun

berdasarkan wawancara, petani lebah tidak menggunakan cairan gula karena ingin menghasilkan madu murni.

Komponen Integrasi Tanaman Kopi Mempengaruhi Pendapatan Madu

Dari nektar bunga kopi dan bunga tanaman pelindung diperoleh penerimaan Rp.38.411.601/ha/tahun, dari produksi madu sebanyak 148 kg/ha/tahun atau sekitar 4 kg/koloni/tahun dan produksi propolis mentah 20,37 kg/ha/tahun atau sekitar 0,54 kg/log/tahun. Berikut persentase penerimaan madu dan kopi terhadap peningkatan total pendapatan petani.



Sumber: Data Primer Diolah (2021)

Gambar 5. Persentase Peningkatan Total Pendapatan Sebelum dan Sesudah Integrasi

Berdasarkan Gambar 5 dapat disimpulkan bahwa hanya dengan penambahan biaya input sebesar 19% untuk budidaya lebah madu, terjadi peningkatan total penerimaan petani sebesar 83% dari sebelum integrasi. Sumbangan penerimaan tersebut 56% dari kopi lebih tinggi dan sisanya 44% dari madu yang produksinya hanya sedikit ketimbang produksi kopi. Namun dari segi pendapatan total, sumbangan pendapatan tertinggi ada pada pendapatan madu sekitar 52% lebih tinggi dari sumbangan pendapatan kopi 48%. Hal tersebut karena harga madu saat itu lebih mahal ketimbang harga kopi sedangkan biaya produksi yang dikeluarkan untuk kopi

lebih tinggi 81% ketimbang biaya produksi madu.

Perbedaan Signifikan Pendapatan & Produksi Kopi Sebelum & Sesudah Integrasi

a. Uji Normalitas Data

Uji normalitas penelitian ini menggunakan uji Shapiro-Wilk. Hasil uji normalitas terlihat pada Tabel 3 berikut.

Hasil uji normalitas (Shapiro-Wilk) menunjukkan bahwa semua data berdistribusi dengan normal karena nilai signifikansi > 0,05, sehingga memenuhi kaidah untuk menggunakan uji parametrik *paired sample t test* dengan hasil uji beda rata-rata sebagai berikut.

Tabel 3. Normalitas data

	Shapiro-Wilk		Keputusan
	Df	Sig.	
Pendapatan Kopi sebelum Integrasi	23	0,924	Berdistribusi normal
Pendapatan Kopi Sesudah Integrasi	23	0,684	Berdistribusi normal
Produksi Kopi Sebelum Integrasi	23	0,977	Berdistribusi normal
Produksi Kopi Sesudah Integrasi	23	0,963	Berdistribusi normal

Nilai $\alpha = 0,05$

Sig > 0,05 = Data Berdistribusi Normal, Sig < 0,05 = Data Tidak Berdistribusi Normal

Sumber : Data primer diolah, 2021

Pada Tabel 4 *paired sample t test* nilai t-hitung dari pendapatan kopi arabika sebesar 2,197 > t-tabel 2,074. Hal ini berarti terdapat perbedaan signifikan pendapatan kopi arabika sebelum dan sesudah integrasi dengan lebah. Di lokasi penelitian dari segi penerimaan kopi sesudah integrasi lebih tinggi dari sebelum integrasi, selain itu juga biaya produksi kopi sesudah integrasi lebih rendah dibandingkan sebelum integrasi, sehingga pendapatan kopi arabika sebelum dan sesudah integrasi memiliki perbedaan yang signifikan terhadap perubahan pendapatan kopi sebelumnya. Jika dilihat dari total pendapatan yang diterima memiliki perbedaan total pendapatan yang sangat signifikan karena total pendapatan petani sebelum integrasi hanya diperoleh dari hasil

kopi saja, sedangkan sesudah integrasi petani memperoleh total pendapatan dari hasil kopi, madu dan propolis mentah.

Dari segi produksi, Nilai t-hitung dari produksi kopi arabika sebesar 3,579 > t-tabel 2,074. Berarti terdapat perbedaan signifikan produksi kopi arabika sebelum dan sesudah integrasi dengan lebah madu. Perbedaan produksi kopi arabika tersebut sebesar 330 kg/ha/tahun lebih tinggi dari sebelumnya. Produksi kopi lebih tinggi sesudah integrasi karena adanya pengurangan serangan hama 2% dari periode sebelum integrasi, serta disebabkan adanya polinasi oleh lebah, meski umumnya penyerbukan bukan hanya dilakukan lebah tetapi dari serangga penyerbuk lain diluar ranah penelitian ini.

Tabel 4. Uji Beda Rata-rata Dua Sampel Berpasangan (*Paired Sample t- Test*)

Deskripsi	n	Statistika Deskriptif Mean	Paired t Test				Keputusan
			Mean	t-hitung	df	Sig (2.tailed)	
Pendapatan Kopi Arabika Sebelum Integrasi (Rp/ha/thn)	23	30.017.241	1.664.846	2,197	22	0,039	Berbeda signifikan
Pendapatan Kopi Arabika Sesudah Integrasi (Rp/ha/thn)	23	31.682.087					
Produksi Kopi Arabika Sebelum Integrasi (kg/ha/thn)	23	5.549	330	3,579	22	0,002	Berbeda signifikan
Produksi Kopi Arabika Sesudah Integrasi (kg/ha/thn)	23	5.879					

t-tabel = 2,074

sig = 0,05

Sumber : Data primer diolah, 2021

Dengan integrasi ini petani tidak perlu menambah luas lahan kopi karena sudah

merupakan salah satu alternatif bagi petani untuk meningkatkan produksi kopi namun

belum mampu memproduksi madu yang tinggi khususnya madu dari nektar kopi.

Faktor Pendorong Integrasi

Pasar dan Harga Jual yang Mendukung

Petani kopi tidak memiliki kesulitan dalam memasarkan kopi maupun madu. Banyak pedagang menampung hasil produksi kopi baik dalam bentuk *cherry* maupun dalam bentuk gabah. Begitu juga dengan madu, permintaan madu cukup tinggi, bahkan produksi madu yang diperoleh petani tidak mampu mencukupi permintaan konsumen. Harga jual madu yang tinggi akibat ketersediaan yang rendah dapat menambah penerimaan saat harga kopi turun. Harga madu trigona adalah jenis madu berkualitas yang memiliki harga jual tinggi rata-rata Rp. 500.000-600.000/kg pada periode saat itu.

Faktor Penghambat Integrasi

a. Keterbatasan Modal dalam Integrasi

Selain biaya perawatan tanaman kopi, modal awal yang perlu disediakan dalam budidaya lebah tidak murah. Responden yang belum mengetahui teknik membuat kotak lebah menyebabkan harus membeli kotak beserta bibit lebah. Jumlah kotak lebah responden hanya 38 kotak lebah/ha tanaman kopi dengan produksi madu 148 kg/koloni/tahun. Jumlah tersebut masih kurang jika dibandingkan jumlah kotak lebah optimal untuk 2.000 pohon/ha maka dibutuhkan 66 kotak lebah/ha tanaman kopi, dengan asumsi bahwa tidak adanya predator lain yang menghisap nektar bunga kopi (Saepudin, 2013). Produksi madu dalam penelitian ini 4 kg/koloni, sedangkan produksi ideal madu yaitu sekitar 5-10 kg/koloni/tahun. Artinya responden masih belum cukup modal membeli kotak lebah.

b. Kurangnya Kesadaran Petani

Pada dasarnya pelatihan budidaya lebah kepada masyarakat sudah ada diterapkan di Kabupaten Simalungun. Namun belum efektif diterapkan petani. Meskipun sudah ada beberapa kecamatan memperoleh bantuan fasilitas produksi tetapi masyarakat

kurang respon terhadap hal tersebut. Ketika ada bantuan stup (kotak lebah *Apis*) namun responden masih ada yang tidak menjaga dan merawat dengan baik fasilitas itu, sehingga banyak kotak lebah tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya.

c. Ketersediaan Pakan Tidak Kontinu

Pakan lebah di lokasi penelitian masih belum tersedia dengan cukup jika dilihat dari jumlah tanaman pelindung yang masih sedikit dari potensinya. Selain itu, tanaman kopi sebagai penghasil nektar dan polen tidak mampu berbunga sepanjang tahun, hanya 2-3 kali berbunga dalam setahun dengan daya tahan layu 3-4 hari sehingga pakan masih kurang tersedia secara kontinu. Hal tersebut mempengaruhi jumlah koloni lebah dalam kotak lebah. Sesuai dengan penelitian (Kuntadi, 2006), mengemukakan bahwa lebah tropis *Apis cerana* lebih rentan terhadap kekurangan pakan sehingga banyak koloni lebah yang hijrah ke wilayah yang lebih mendukung dalam ketersediaan pakan. Hal tersebut berdampak terhadap produksi madu yang dihasilkan dan pengendalian hama pada lahan kopi.

d. Pencurian dan perusak Kotak Lebah

Kotak lebah yang sudah berisi lebah dan menghasilkan madu di lokasi peletakkan yang jauh dari pemukiman sering terjadi pencurian oleh manusia. Harga kotak lebah dan madu yang mahal menyebabkan banyak manusia tergiur dalam pencurian kotak lebah. Selain itu, hama seperti kera (monyet), dan semut juga menjadi penyebab kerusakan kotak lebah dan hasil madu.

SIMPULAN

Produksi dan pendapatan kopi arabika berbeda signifikan sebelum dengan sesudah integrasi. Komponen integrasi lebah sebagai predator dan polinator bunga tanaman kopi meningkatkan produksi kopi melalui berkurangnya hama, mengurangi input pestisida dan tenaga kerja, sehingga berdampak positif terhadap pendapatan kopi. Sementara komponen integrasi usahatani

kopi sebagai penyedia nektar pakan lebah menghasilkan madu multiflora, kaliandra dan madu kopi, mengurangi input pakan luar serta penyedia lokasi peletakan kotak lebah di kebun kopi.

Penghambat integrasi tanaman kopi dengan lebah yaitu keterbatasan modal, kurangnya kesadaran petani, pakan tidak kontinu, gangguan hama dan pencurian kotak lebah. Pendukung integrasi ketersediaan pasar kopi dan madu, bantuan kotak lebah dan harga madu mahal.

DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Perkebunan Provinsi Sumatera Utara. (2021). *Laporan Perkebunan Rakyat Komoditas Kopi Arabika*. SPBE Statistik Perkebunan Provinsi Sumatera Utara.
- Dirjenbun. (2015). *Dikutip dari Ringkasan Eksekutif. Penelitian Pelaku Usaha dan Struktur Pasar Pada Komoditas Kopi*. Komisi Pengawas Persaingan Usaha 2020. <https://kppu.go.id/wp-content/uploads/2021/01/Kopi-Ringkasan-Eksekutif.pdf>.
- Ditjenbun. (2016). *Statistik Perkebunan Indonesia 2015-2017: Kopi*, Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian RI (Journal of Regional and Rural Development Planning (ed.)). doi:<http://dx.doi.org/10.29244/jp2wd.2019.3.1.1-10>
- Erawati, J. (2015). *Perkembangan Koloni dan Produksi Lebah Madu Apis millifera di Kebun Stroberi Agrowisata di Desa Karang Jaya Kecamatan Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong*. Universitas Bengkulu.
- Kuntadi. (2006). *Pakan Buatan untuk Lebah Madu Prosiding Gelar dan Dialog Teknologi Bogor Puslitbang Kehutanan dan Konservasi Departemen Kehutanan*. <https://adoc.tips/download/produktivitas-lebah-madu-apis-cerana-pada-penerapan-sistem-i.html>
- Macqueen, D. (1992). *Calliandra calothyrsus: Complication of Plant Taxonomy, Colony* (Rev 71). Biology for seed collection Commonwealth Forest.
- Mawardi, S. (2008). *Strategi ekspor komoditas perkebunan dalam situasi krisis finansial, kasus pada kopi, Makalah pada Seminar Nasional dan Display Product dalam rangka Dies Natalis ke-44*.
- Nasution, S. K., & Rahmanta. (2022). Analisis Transmisi Harga dan Faktor Pembentukan Harga di Tingkat Lembaga Pemasaran Kopi Arabika di Kabupaten Tapanuli Utara, Sumatera Utara, Indonesia (Analysis of Price Transmission and Price Formation at the Level of Arabica Coffee Marketing Institut. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 5(1), 67–75. <https://doi.org/10.37637/ab.v5i1.869>.
- Novandra, A., & Widnyana, I. M. (2013). *Peluang pasar produk perlembahan Indonesia. Balai Penelitian Teknologi Hasil Hutan Bukan Kayu*.
- Nuryadi. (2017). *Dasar-dasar Statistik Penelitian* (Cetakan I). Sibuku Media.
- Ridwan. (2005). *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru, Karyawan, Dan Penelitian Pemula*. Alfabeta.
- Saepudin, R. (2013). Analisis Keberlanjutan Model Integrasi Lebah Dengan Kebun Kopi (Sinkolema) Dalam Rangka Peningkatan Produksi Madu dan Biji Kopi. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 8(1), 1–15. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.8.1.1-15>
- Saepudin, R., Fuah, A. M., & Abdullah, L. (2011). Peningkatan Produktivitas Lebah Madu Melalui Penerapan Sistem Integrasi dengan Kebun Kopi. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 6(2), 115–124. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.6.2.115-124>
- Saragih, J. R. (2019). Pendapatan dan Nilai Tambah Pengolahan Primer Kopi

- Arabika di Desa Sait Buttu Saribu, Kecamatan Pamatang Sidamanik, Kabupaten Simalungun. *Journal of Regional and Rural Development Planning*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.29244/jp2wd.2019.3.1.1-10>
- Sarah, D., Suryana, R. N., & Kirbrandoko, K. (2019). Strategi Bersaing Industri Madu (Studi Kasus: CV Madu Apiari Mutiara). *Jurnal Aplikasi Bisnis Dan Manajemen*, 5(1), 71–83. <https://doi.org/10.17358/jabm.5.1.71>
- Soekartawi. (1995). *Analisis Usahatani*. Universitas Indonesia Press.
- Zaenudin. (2009). *Good Agricultural Practices and Sustainable Coffee Production*. Modul Training of Trainers Course, IFC and PT. Indo Cafco.