

Hubungan Persentase Serangan dengan Estimasi Kehilangan Hasil Akibat Serangan Hama Penggerek Buah Kopi *Hypothenemus Hampei Ferr.*(Coleoptera: Scolytidae) di Kabupaten Simalungun

*The Relationship of Percentage of Attack with Estimated Loss Due to Attacks by Coffee Berry Borer *Hypothenemus hampei Ferr.*(Coleoptera:Scolytidae) In Simalungun District*

Rahutdin P Purba, Darma Bakti*, Suzanna F. Sitepu

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian USU, Medan 20155

*Corresponding author. darma@usu.ac.id

ABSTRACT

The objectives of the research was to determine the relationship of the percentage of attack and estimate yield losses due to attack by coffee berry borer, *Hypothenemus hampei Ferr.* (Coleoptera: Scolytidae) in Simalungun district. This research used a survey method with linear regression analysis between percentage of attack with percentage loss of yield, regression between the percentage of attack with population density and regression between population density with percentage yield loss. The results showed that the population density of pests on red fruit had a significant relationship to the percentage of yield loss in the red fruit, but the percentage of attacks did not have a significant relationship to population density and the percentage of yield loss. The highest attack intensity (46.78%) was in the Dolok Huluan and the lowest (5.42%) was in Bangun Saribu. The highest percentage of yield loss (17.25%) was in Simpang Hinalang and the lowest (8.45%) was in Bosi Sinombah. The highest population density (17.80) found in red fruits and the lowest (6.32) was also found in red fruits.

Keywords : coffee, percentage of attack, *Hypothenemus hampei Ferr.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan persentase serangan dengan estimasi kehilangan hasil akibat serangan hama penggerek buah kopi *Hypothenemus hampei Ferr.* (Coleoptera : Scolytidae) di Kabupaten Simalungun. Penelitian ini menggunakan metode survei dengan analisis regresi linier yaitu regresi antara persentase serangan dengan persentase kehilangan hasil, regresi antara persentase serangan dengan kepadatan populasi dan regresi antara kepadatan populasi dengan persentase kehilangan hasil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan populasi hama pada buah warna merah memiliki hubungan yang signifikan terhadap persentase kehilangan hasil pada buah warna merah, tetapi persentase serangan tidak memiliki hubungan yang signifikan terhadap kepadatan populasi dan persentase kehilangan hasil. Persentase serangan tertinggi (46,78%) terdapat di Desa Dolok Huluan dan yang terendah (5,42%) terdapat di Desa Bangun Saribu . Persentase kehilangan hasil tertinggi (17,25%) terdapat di Desa Simpang Hinalang dan terendah (8,45%) terdapat di Desa Bosi Sinombah. Kepadatan Populasi tertinggi (17,80) terdapat pada buah berwarna merah dan terendah (6,32) juga terdapat pada buah merah.

Kata Kunci : tanaman kopi, persentase serangan, *Hypothenemus hampei Ferr.*

PENDAHULUAN

Tanaman kopi (*Coffea spp.*) sebagian besar merupakan perkebunan rakyat dengan penerapan teknologi budidaya yang masih

terbatas. Bila penerapan teknologi budidaya di perkebunan kopi rakyat tersebut diperbaiki, produksinya bisa ditingkatkan. Teknologi yang dianjurkan untuk diterapkan adalah

teknologi budidaya kopi poliklonal (Ernawati *et al.*, 2008).

Sampai saat ini kopi masih menjadi salah satu komoditas ekspor penting pada sub sektor perkebunan. Serangga hama penggerek buah kopi(PBKO) *Hypothenemus hampei* Ferr. (Coleoptera: Scolytidae) merupakan hama yang sudah tidak asing lagi dan banyak ditemukan menyerang buah kopi di beberapa wilayah di Indonesia. Keberadaan hama ini dapat menurunkan produksi dan kualitas hasil secara nyata karena menyebabkan banyak biji kopi berlubang. Kehilangan hasil oleh hama PBKO dapat mencapai lebih dari 50% (Zahro'in & Yudi, 2013).

Serangga *H. hampei* hanya mampu menyerang dan berkembangbiak pada berbagai jenis kopi. Serangga dewasa berwarna hitam kecoklatan. Panjang tubuh serangga betina 2 mm, sedangkan jantan lebih kecil yaitu 1.2 mm, perbandingan antara betina dan jantan rata - rata 10 : 1. Serangga jantan tidak bisa terbang, sedangkan serangga betina terbang di sore hari dari pukul 16.00 sampai 18.00 dengan umur rata-rata 103 hari dan 150 hari. Serangga masuk dari ujung buah baik biji yang masih dipohon maupun yang telah jatuh ke tanah. Pengendalian harus dilakukan bila intensitas serangan >10% (Prastowoet *et al.*, 2010).

Sistem pertanian monokultur menjadi faktor utama penyebab tingginya intensitas serangan *H. hampei*. Pertanaman kopi yang tidak memiliki naungan atau penggunaan tanaman lain sebagai pohon pelindung juga merupakan salah satu faktor yang paling mendukung (Kusureng & Rismayani, 2010), sedangkan Syahnenet *et al.* (2010) menyebutkan bahwa tanaman kopi yang rimbun dengan pemangkasannya yang tidak sempurna serta banyaknya gulma semakin mendukung keberlangsungan hidup dan peningkatan populasi hama PBKO di lapangan karena sesuai dengan kebutuhan hidup PBKO.

Ketinggian tempat akan berpengaruh terhadap perkembangan hama PBKO. Pada ketinggian antara 400–1.000 mdpl dapat terserang berat sedangkan pada ketinggian 1.500 mdpl tidak mengalami serangan yang berarti. Ternyata serangan hama PBKO ini

juga cukup tinggi hingga pada daerah dengan ketinggian 1.300 mdpl. Berarti serangan hama PBKO cukup tinggi pada daerah dengan ketinggian <1.500 mdpl sedangkan pada daerah dengan ketinggian >1.500 serangan PBKO rendah, meskipun secara statistik tidak ada pengaruh ketinggian tempat terhadap serangan hama PBKO (Syahnenet *et al.*, 2010).

Sebuah usaha pengelolaan hama terpadu telah digunakan terhadap penggerek buah kopi. Usaha utama adalah budidaya yang baik, pengendalian hayati, penggunaan perangkap berupa atraktan dan pengendalian secara kimia dengan menggunakan insektisida sintetis (Barera, 2008).

Di lapangan, ketika serangga mulai menggerek buah kopi berwarna hijau merupakan satu faktor yang menentukan tingkat keberhasilan hama dalam menggerek namun kandungan bahan kering harus lebih dari 20%. Dari hasil di laboratorium menunjukkan bahwa preferensi sangat tinggi untuk kopi yang berwarna merah atau hitam, sehingga tidak mungkin memiliki produksi yang signifikan di lapangan, karena pada saat kopi mencapai warna tersebut, kopi telah diserang oleh serangga (Vega *et al.*, 2009).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan mulai bulan Juni sampai dengan September 2014. Penelitian ini dilaksanakan di sepuluh desa yang berada di lima kecamatan di kabupaten Simalungun dengan ketinggian tempat berkisar dari 1086 mdpl sampai dengan 1405 mdpl, yaitu: Kecamatan Pematang Silimakuta tepatnya di desa Mardinding (1393 mdpl) dan desa Tamba Saribu (1396 mdpl), Kecamatan Silimakuta tepatnya di desa Bangun Saribu (1378 mdpl) dan desa Saribudolok (1400 mdpl), Kecamatan Purba tepatnya di desa Hinalang (1357 mdpl) dan desa Simpang Hinalang (1405 mdpl), Kecamatan Dolok Silau tepatnya di desa Bosi Sinombah (1262 mdpl) dan desa Nagori Bosi (1215 mdpl) dan Kecamatan Raya tepatnya di desa Marihat Raya (1258 mdpl) dan desa Dolok Huluan (1086 mdpl) di Kabupaten Simalungun.

Pengamatan dilakukan di Laboratorium HamaTumbuhan Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan.

Bahan yang digunakan adalah tanaman kopi Arabica (*Coffea arabica*), Hama PBKo *H. hampei*, label, karet dan plastik. Alat yang digunakan adalah ember/wadah, timbangan analitik, pisau scalpel, cawan, loupe/kaca pembesar, mikroskop, kalkulator dan kamera.

Penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* di lima kecamatan yang memiliki pertanaman kopi yang paling luas di Kabupaten Simalungun. Setiap Kecamatan diambil dua desa untuk lokasi pengamatan dengan masing-masing sebanyak lima titik pengambilan sampel. Populasi adalah keseluruhan objek yang diteliti sedangkan sampel adalah sebagian kecil objek yang diteliti. Populasi dari penelitian ini adalah kebun kopi yang dibagi dalam 10 daerah di 5 kecamatan dan sampel penelitian ini adalah 10% dari keseluruhan populasi tanaman kopi.

Pelaksanaan penelitian dimulai dari pemilihan lokasi kebun pada masing-masing desa yang akan dilakukan sebagai tempat penelitian. Areal pertanaman kopi dibagi atas 5 (lima) petak pengambilan sampel berdasarkan arah mata angin yaitu : Utara (T1), Selatan (T2), Timur (T3), Barat (T4) dan Tengah (T5). Masing-masing titik terdiri dari beberapa pohon dengan jumlah populasi sebanyak 10% dari seluruh populasi kebun kopi yang terbagi dalam 5 titik pengambilan sampel.

Setiap pohon sampel terdiri dari 4 ranting pengamatan. Pemberian label dilakukan pada setiap ranting yang menjadi bagian sampel pengamatan. Pengambilan data dilakukan dengan menghitung buah kopi pada ranting yang menjadi sampel kemudian menentukan nilai persentase serangan. Sampel yang dibawa ke Laboratorium Hama diidentifikasi dengan caramengamati buah kopi yang terserang dengan menggunakan alat bantu loupe dan mikroskop.

Peubah amatan terdiri dari:

Persentase serangan *H. hampei*

Persentase serangan PBKo dihitung dengan cara, ditetapkan pohon sampel pada masing-masing titik pengambilan sampel pada areal pertanaman kopi. Dipilih 4 cabang pada setiap pohon dengan posisi cabang berada di bagian tengah pohon. Diamati intensitas serangan buah kopi pada setiap sampel. Dihitung menggunakan rumus:

$$P = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Persentase Serangan (%)

A = Jumlah buah kopi yang terserang

B = Jumlah keseluruhan buah kopi

Persentase kehilangan hasil

Pengambilan data dilakukan dengan menimbang berat utuh buah kopi yang terserang, kemudian menimbang kembali buah kopi setelah hama yang berada di dalam dikeluarkan dari biji kopi. Masing-masing kebun terdiri dari 50 buah kopi berwarna merah, 50 buah kopi berwarna kuning dan 50 buah kopi berwarna hijau yang terbagi dalam 5 titik pengamatan sampel. Ditimbang buah kopi tersebut dan dihitung persentase kehilangan berat dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{B}{A} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Persentase kehilangan berat (%)

A = Berat buah utuh (g)

B = Berat setelah hama dikeluarkan (g)

Kepadatan populasi

Kepadatan populasi dilakukan dengan cara mengitung 150 buah kopi yang sudah terserang hama PBKo atau 50 buah / masing-masing warna buah yang tersebar pada 5 (lima) titik pengambilan sampel. Hal serupa dilakukan pada kebun penelitian lainnya meliputi, rata-rata kepadatan populasi pada buah berwarna hijau, rata-rata kepadatan populasi pada buah berwarna kuning dan rata-

rata kepadatan populasi pada buah berwarna merah

Analisis data (regresi linier)

Pemeriksaan regresi antara variabel x dan variabel y digunakan koefisien regresi linier sederhana sebagai berikut:

$$Y = a + bX$$

Keterangan :

Y = variabel tidak bebas

X = variabel bebas

a = konstanta

b = koefisien regresi / slop

Untuk menguji apakah korelasi tersebut signifikan atau tidak, maka dilakukan uji signifikan dengan uji statistik untuk signifikan = 0,05 (tingkat kepercayaan 95%). Berikut adalah beberapa analisis yang akan di regresi : regresi antara persentase serangan dengan persentase kehilangan hasil, regresi antara intensitas serangan dengan kepadatan populasi, regresi kepadatan populasi dengan persentase kehilangan hasil.

Metode analisis data yang digunakan untuk nilai R yang menunjukkan tingkat atau kategori pengaruh X terhadap Y, Sugiyono (2007) memberi nilai sebagai berikut :

0,00 - 0,199 = Sangat rendah

0,20 - 0,399 = Rendah

0,40 - 0,599 = Sedang

0,60 - 0,799 = Kuat

0,80 - 1,000 = Sangat kuat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Intensitas serangan hama PBKo

Dari Tabel1 dapat dilihat bahwa rataan persentase serangan (P) di Kabupaten Simalungun sangat bervariasi. Hal ini disebabkan oleh daerah pengambilan sampel yang beragam, selain itu daerah pengambilan juga cukup luas sehingga menyebabkan variasi persentase serangan semakin tinggi. Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa persentase serangan hama PBKo di Kabupaten Simalungun mencapai 14,56%. Ini menunjukkan bahwa perkembangan hama PBKo di Kabupaten Simalungun mampu menyerang buah kopi hingga 14,56%. Pengendalian sudah dapat dilakukan

karenasudah dapat merugikan petani.Prastowo *et al.* (2010) yang menyebutkan bahwa serangga masuk dari ujung buah baik biji yang masih berada di pohon maupun yang telah jatuh ke tanah.Pengendalian harus dilakukan bila persentase serangan >10%. Tingkat serangan sebesar 20% dapat mengakibatkan penurunan produksi sekitar 10% (Zahro'in & Yudi, 2013).

Tabel 1.Rataan persentase serangan hama PBKo.

Desa	Rataan
M.Raya	7,76
D.Huluan	46,78
B.Hinalang	10,30
Sp.Hinalang	6,81
B.Sinombah	11,30
Ng.Bosi	16,80
S.Dolok	10,28
B.Saribu	5,42
T.Saribu	14,98
Mardinding	15,14
Total	145,60
Rata-rata	14,56

Berdasarkan tabel dapat terlihat jelas bahwa persentase serangan sangat signifikan pada Desa Dolok Huluan. Hal ini dapat disebabkan karena adanya pengaruh ketinggian tempat dalam pengambilan sampel, dimana ketinggian tempat pada Desa Dolok Huluan mencapai 1086 mdpl sedangkan desa lainnya berkisar antara 1200-1400 mdpl. Syahnen *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa ketinggian tempat akan berpengaruh terhadap perkembangan hama PBKo.Pada ketinggian antara 400–1.000 m dpl dapat terserang berat sedangkan pada ketinggian 1.500 mdpl tidak mengalami serangan yang berarti.

Faktor lain yang menyebabkan tinggi rendahnya persentase serangan PBKo adalah suhu dan ketinggian tempat. Semakin tinggi suhu daerah, maka semakin baik daya berkembang dari hama PBKo dan sebaliknya. Faktor kelembaban juga sangat mempengaruhi. Faktor ini sangat mendukung

dalam perkembangbiakan hama PBKo. Penelitian ini dibuktikan dengan adanya data iklim yang menyebutkan bahwa di Kecamatan Raya, pada bulan penelitian (Juni– September) memiliki kelembaban tinggi, yaitu antara 77-89%. Selain itu, faktor curah hujan yang tinggi di Kecamatan Raya yaitu sekitar 67-156mm memiliki hubungan yang kuat dalam perkembangan hama PBKo.

Persentase kehilangan hasil

Pada Persentase kehilangan hasil menunjukkan bahwa kehilangan hasil tertinggi terdapat pada buah berwarna merah (Tabel 2).

Tabel 2. Rataan persentase kehilangan hasil

Desa	Merah	Kuning	Hijau	Total
Marihat Raya	9,68	7,61	11,21	28,49
Dolok Huluan	8,93	7,91	5,03	21,88
B.Hinalang	6,86	10,05	4,32	21,23
Sp. Hinalang	13,91	9,11	5,59	28,61
B. Sinombah	6,81	6,08	4,68	17,57
Nagori Bosi	10,84	10,76	7,02	28,62
Saribudolok	8,56	7,26	8,37	24,20
Bangun Saribu	11,45	7,67	6,12	25,24
Tamba Saribu	13,23	6,08	4,68	23,99
Mardinding	17,16	12,86	6,90	36,92
Total	107,44	85,40	63,91	256,75
Rata-rata	10,74	8,54	6,39	25,67

Berdasarkan Tabel di atas dapat dilihat kehilangan hasil tertinggi terdapat pada buah yang berwarna merah dan yang terendah berturut-turut pada buah berwarna kuning dan hijau. Hal ini disebabkan sebagian besar serangga PBKo meletakkan telurnya sejak buah masih berwarna hijau (muda) bersamaan dengan berkembangnya PBKo hingga buah kopi berwarna merah. Namun sebagian kecil, terdapat juga serangga yang mulai menggerek buah kopi pada saat buah berwarna kuning dan merah. Vega *et al.*(2009) mengatakan bahwa mengenai preferensi warna, telah dilakukan penelitian di laboratorium dengan menggunakan buah berwarna hijau, kuning, merah dan hitam. Berdasarkan hasil, diketahui bahwa

preferensi hama PBKo lebih tinggi pada buah kopi berwarna merah dan hitam.

Pada buah berwarna merah, persentase kehilangan hasil tertinggi terdapat pada desa Mardinding Kecamatan Pematang Silimakuta dan yang terendah pada Desa Bosi Sinombah Kecamatan Dolok Silau. Pada buah berwarna kuning, persentase kehilangan hasil tertinggi terdapat pada Desa Mardinding dan yang terendah pada Desa Bandar Hinalang Kecamatan Purba. Sedangkan pada buah yang berwarna hijau, persentase kehilangan hasil tertinggi pada Desa Mardinding Kecamatan Pematang Silimakuta dan yang terendah sebesar terdapat di Desa Bandar Hinalang Kecamatan Purba dan Desa Bosi Sinombah Kecamatan Dolok Silau. Berdasarkan data, dapat dilihat bahwa Desa Mardinding memiliki persentase kehilangan hasil tertinggi pada semua warna buah sedangkan persentase kehilangan hasil terendah terdapat pada desa Bandar Hinalang Kecamatan Purba dan Desa Bosi Sinombah Kecamatan Dolok Silau.

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat bahwa rataan persentase kehilangan hasil di Kabupaten Simalungun termasuk dalam serangan berat. Persentase kehilangan hasil > 10%. Apabila serangan dapat mencapai angka tersebut merupakan serangan yang sudah sangat berat yang dapat menurunkan produksi kopi secara keseluruhan. Arief *et al.*(2011) menyatakan bahwa, serangan PBKo dapat menurunkan mutu kopi dan penurunan produksi hingga 20–30% bahkan tidak jarang petani yang gagal panen.

Kepadatan populasi hama PBKo

Berdasarkan Tabel di atas, diketahui bahwa jumlah kepadatan populasi hama di Kabupaten Simalungun sangat bervariasi. Hal ini ditunjukkan dengan jumlah populasi hama yang terdapat pada masing-masing desa sangat bervariasi yaitu antara 6,32 – 19,04. Hal ini menunjukkan bahwa selisih perbedaan jumlah populasi yang sangat tinggi yaitu sekitar 12,5 sehingga semakin tinggi juga jumlah populasi rata-rata. Selain itu, stadia serangga juga berpengaruh terhadap jumlah hama yang terdapat pada masing-masing buah kopi.

Tabel 3. Kepadatan populasi hama PBKo
Hypothenemus hampei Ferr.

Desa	Rataan Kepadatan Populasi			Total
	Merah	Kuning	Hijau	
M. Raya	12,52	10,60	6,40	29,52
Dlk Huluan	12,94	11,38	10,68	35,00
B. Hinalang	6,32	6,88	8,24	21,44
Sp. Hinalang	14,12	11,26	19,04	44,42
B. Sinombah	13,80	13,40	10,56	37,76
Nagori Bosi	14,28	12,44	9,64	36,36
Saribudolok	7,68	10,32	17,80	35,80
Bgn. Saribu	13,32	9,28	8,56	31,16
T. Saribu	13,26	8,30	7,50	29,06
Mardinding	17,80	10,18	8,48	36,46
Total	126,04	104,04	106,90	336,98
Rata-rata	12,60	10,40	10,69	33,70

Faktor stadia serangga menjadi salah satu faktor yang menyebabkan jumlah populasi hama berbeda-beda. Pada buah berwarna merah, stadia larva menjadi yang paling tinggi yaitu sekitar 5,27 dan yang terendah pada stadia pupa yaitu sekitar 1,46. Pada buah berwarna kuning, stadia larva juga menjadi stadia dengan jumlah populasi tertinggi yaitu 4,83 dan yang terendah terdapat pada stadia pupa dengan jumlah sekitar 0,57. Sedangkan pada buah yang berwarna hijau, stadia telur memiliki jumlah populasi yang lebih besar, yaitu 4,6 dan yang terendah pada stadia 0,35. Pada fase buah merah, jumlah larva sangat tinggi karena pada saat tersebut, populasi hama sudah benar-benar banyak dan menggerek buah dalam jumlah yang tinggi. Jumlah stadia selanjutnya diikuti oleh fase telur, imago dan pupa. Begitu juga dengan buah yang berwarna kuning, dimana stadia larva menjadi yang tertinggi, namun mengalami penurunan jumlah apabila dibandingkan stadia larva pada buah berwarna merah. Data selanjutnya diikuti oleh stadia telur, imago dan pupa. Sedangkan pada buah berwarna hijau, stadia telur adalah yang tertinggi, kemudian diikuti oleh stadia larva, imago dan pupa. Pada buah berwarna hijau, jumlah telur lebih banyak.

Hal ini disebabkan karena pada saat buah masih hijau, hama masih memulai untuk menggerek dengan meletakkan telur pada buah kopi yang selanjutnya akan berkembang menjadi imago baru di dalam buah. Pada buah berwarna kuning dan merah berturut-turut, diketahui bahwa fase telur bukan menjadi stadia serangga dengan populasi terbanyak, tetapi stadia larva. Hal ini sesuai dengan literatur Vega *et al.*(2009) yang menyatakan bahwa di lapangan, ketika serangga mulai menggerek buah kopi berwarna hijau merupakan satu faktor yang menentukan tingkat keberhasilan hama dalam menggerek namun kandungan bahan kering harus lebih dari 20 %.

Analisis data (regresi linear)

a. Hubungan persentase serangan (PS) dengan persentase kehilangan hasil(PKH)(Tabel 4).

Tabel 4. Hasil analisis regresi linear antara persentase serangan dengan kehilangan hasil.

PKH	Percentase Serangan		
	Y	R ²	F/P
Merah	$Y = 11,179 - 0,030 X$	0,012	0,766
Kuning	$Y = 8,505 + 0,002 X$	0,000	0,970
Hijau	$Y = 7,085 - 0,048 X$	0,072	0,454

Hasil pendugaan model regresi linear menunjukkan bahwa R^2 pada masing-masing warna buah yaitu 1,2%, 0% dan 7,2%, artinya dapat menjelaskan bahwa R^2 variabel persentase kehilangan hasil secara bersama-sama mampu menerangkan variasi variabel persentase serangan 1,2%, 0% dan 7,2%. Hal ini menunjukkan bahwa nilai hubungan regresi antara persentase serangan (PS) dan persentase kehilangan hasil (PKH) sangat rendah. Angka ini disesuaikan dengan tulisan Sugiyono (2007) terhadap penggolongan pengaruh variabel X terhadap Y yang didasarkan pada nilai R. Persentase serangan tidak memiliki hubungan yang sangat kuat terhadap persentase kehilangan hasil, baik pada buah kopi berwarna merah, kuning dan hijau. Jadi, semakin tinggi atau semakin rendah nilai intensitas serangan tidak

berpengaruh nyata dengan persentase kehilangan hasil.

Hasil bahwa koefisien regresi pada masing-masing hasil uji F/P tidak signifikan secara statistik, dimana nilai $\text{sig } 0 > a = 5\%$. Hal ini dapat diakibatkan karena nilai standar erornya jauh lebih rendah dibanding nilai koefisien yang didapat. Dikatakan bahwa hubungan antara persentase serangan (PS) terhadap persentase kehilangan hasil (PKH) tidak signifikan. Tanda koefisien yang negatif untuk persentase kehilangan hasil (PKH) hijau memberikan arti bahwa hubungan antara PKH dengan persentase serangan bersifat negatif dan sebaliknya.

Faktor yang menyebabkan terjadinya hubungan yang bersifat negatif berwarna hijau dapat disebabkan oleh faktor stadia serangga yang terdapat di dalam buah kopi, dimana pada buah berwarna hijau, jumlah telur menjadi lebih dominan, sehingga tidak banyak buah kopi yang digerek pada saat hama masih dalam fase telur. Dalam hal ini, tinggi rendahnya persentase serangan yang terjadi, tidak memiliki hubungan sama sekali terhadap persentase kehilangan hasil buah kopi berwarna hijau. Kumbang ini mulai menyerang buah kopi pada saat berumur 8 minggu (Hidayana *et al.*, 2002), dimana menurut Barera (2012) tahap pertama setelah kopi digerek, yaitu dengan fase peletakan telur.

b. Hubungan persentase perangan (IS) dengan kepadatan populasi (KP)(Tabel 5)

Tabel 5. Hasil analisis regresilnear antara persentase serangan dengan kepadatan populasi.

Percentase Serangan				
KP	Y	R2	F/P	
Merah	$Y = 12,103 + 0,034 X$	0,015	0,732	
Kuning	$Y = 9,916 + 0,034 X$	0,044	0,563	
Hijau	$Y = 11,155 - 0,032 X$	0,008	0,807	

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa R^2 pada masing masing warna buah, yaitu 1,5%, 4,4% dan 0,8%. Hal ini dapat menjelaskan bahwa R^2 variabel Persentase kepadatan populasi secara bersama-sama

mampu menerangkan variasi variabel persentase serangan 1,5%, 4,4% dan 0,8%. Berdasarkan hasil analisis regresi, dapat dikatakan bahwa persentase serangan (PS) tidak memiliki hubungan yang sangat kuat terhadap kepadatan populasi (KP) baik pada buah berwarna merah, kuning, maupun hijau. Angka ini disesuaikan dengan tulisan Sugiyono (2007) terhadap penggolongan pengaruh variabel X terhadap Y yang didasarkan pada nilai R. Artinya, tinggi rendahnya nilai persentase serangan tidak memiliki hubungan yang kuat pergaruhnya dengan kepadatan populasi hama.

Disamping itu juga didapat bahwa koefisien regresi pada masing-masing hasil uji F/P tidak signifikan secara statistik, dimana nilai signifikan $> a = 5\%$. Hal ini dapat diakibatkan karena nilai standar erornya jauh lebih rendah dibanding nilai koefisien yang didapat. Tanda koefisien yang positif untuk kepadatan populasi (KP) merah dan kuning memberikan arti bahwa pengaruh antara KP dengan Intensitas serangan bersifat positif. Sebaliknya tanda koefisien yang positif pada PKH hijau memberi arti bahwa pengaruh antara KP dengan intensitas serangan bersifat positif.

Faktor yang menyebabkan terjadinya hubungan yang bersifat negatif pada analisis regresi persentase tehadap kepadatan populasi hama pada buah kopi berwarna hijau pada dapat disebabkan oleh faktor jumlah dan stadia serangga yang terdapat di dalam buah kopi, dimana pada buah berwarna hijau, persentase serangan tidak memiliki hubungan sama sekali dengan kepadatan populasi hama. Kepadatan populasi hama tidak berbanding lurus terhadap intensitas serangan, karena jumlah hama yg terdapat dimasing masing desa sangat bervariasi. Jadi telur/populasi yang diletakkan dalam liang gerekang tidak teratur jumlahnya. Hindayana *et al.*(2002) mengatakan bahwa kumbang betina menggereks dan bertelur sekitar 30-50 butir, dimana larva menjadi kepompong, dan kemudian menjadi dewasa (imago), kemudian betina lain terbang menuju buah kopi yang lain.

c. Hubungan kepadatan populasi (KP) dengan

kehilangan hasil(PKH) (Tabel 6).

Tabel 6. Hasil analisis regresi linear antara kepadatan populasi dengan persentase kehilangan hasil.

PKH	Kepadatan Populasi		
	Y	R2	F/P
Merah	$Y = 1,718 + 0,716 X$	51,6	0,019
Kuning	$Y = 9,5498 - 0,097 X$	0,07	0,814
Hijau	$Y = 6,629 - 0,022 X$	0,02	0,902

Berdasarkan tabel diatas, dapat diketahui bahwa pada persentase kehilangan hasil Merah (KP-PKH Merah), R Square (R^2) yang diperoleh sebesar 51,6 %. Analisis ini menunjukkan variabel persentase kehilangan hasil merah mampu menerangkan variasi variable pendapatan sebesar 51,6% dan sisanya sebesar 48,4% dipengaruhi oleh variable lain. Hal ini dapat dikatakan bahwa kepadatan populasi (KP) hama memiliki hubungan yang cukup kuat/sedang terhadap persentase kehilangan hasil (PKH). Angka ini disesuaikan dengan tulisan Sugiyono (2007) terhadap penggolongan pengaruh variabel X terhadap Y yang didasarkan pada nilai R. Berdasarkan uji F/P yang telah dilakukan, diperoleh nilai F hitung yang signifikan (signifikansi sebesar $0,019 > 0,05$). Artinya bahwa semua variabel bebas (KP) yang dimasukkan kedalam model secara bersama-sama berpengaruh terhadap variable terikat (PKH). Tanda koefisien positif untuk PKH merah dengan KP merah bersifat positif, semakin tinggi PKH Merah maka KP Merah semakin tinggi, dan sebaliknya.

Pada tabel hubungan KP dengan PKH kuning dan hijau menunjukkan bahwa R^2 yaitu 0,7% dan 0,2%, berarti variabel kepadatan populasi pada buah kopi berwarna kuning dan hijau dapat menjelaskan 0,7% dan 0,2% variasi dari varibel persentase kehilangan hasil pada buah berwarna kuning dan hijau. Jadi, dapat dikatakan bahwa kepadatan populasi (KP) terhadap persentase kehilangan hasil (PKH) memiliki hubungan yang sangat rendah, dimana semakin tinggi atau semakin rendah nilai (KP) tidak mempengaruhi nilai dari (PKH). Disamping

itu juga didapat bahwa koefisien regresi tidak signifikan secara statistik, dimana nilai sig > a = 5%. Hal ini dimungkinkan karena nilai standar erornya jauh lebih tinggi dibandingkan nilai koefisien yang didapat. Tanda koefisien yang negatif untuk persentase kehilangan hasil memberikan arti bahwa pengaruh antara persentase kehilangan hasil dengan kepadatan populasi hijau dan kuning bersifat negatif.

Faktor yang menyebabkan terjadinya hubungan yang bersifat negatif pada beberapa analisis regresi kepadatan populasi tehadap PKH pada buah berwarna kuning dan hijau dapat disebabkan oleh faktor stadia serangga yang terdapat di dalam buah kopi. Pada buah berwarna hijau, persentase kehilangan hasil sangat rendah, namun hal ini tidak diikuti oleh kepadatan populasi yang sangat beragam. Hal ini dikarenakan, jumlah hama yang terdapat pada buah kopi berwana hijau tidak sejalan dengan persentase kehilangan hasilnya, namun memiliki keberagaman yang tinggi terhadap jumlah populasi hama. Selain itu, faktor stadia serangga juga sangat menentukan, dimana kepadatan populasi yang tinggi mungkin saja tidak akan menimbulkan kehilangan hasil yang tinggi. Hal ini dikarenakan pada buah kopi, stadia serangga yang menyerang buah kopi masih lebih banyak dalam fase telur, sehingga kepadatan populasi hama yang tinggi tidak akan menyebabkan kehilangan hasil yang tinggi, karena telur serangga tidak dapat menggerek buah kopi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Barera (2012) yang mengatakan bahwa PBKo menyerang buah kopi berwana hijau, yang sudah matang dan buah yang kering, dimana dapat menyebabkan kerusakan biji. Dimana kumbang akan menyerang buah kopi yang berumur sekitar delapan minggu sampai dengan buah panen (Jaramilo *et al.*, 2006). Damon (2000) menyebutkan tahap awal setelah pembuatan liang gerek, yaitu peletakan telur (4 hari), larva (15 hari) dan pupa (7 hari).

SIMPULAN

Persentase serangan tertinggi terdapat di desa Dolok Huluan (46,78%) dan terendah terdapat di desa Bangun Saribu (5,42%). Rataan persentase serangan di Kabupaten Simalungun sangat bervariasi dengan selisih sampai dengan 40%. Persentase kehilangan hasil tertinggi terdapat pada warna merah (10,74%) dan yang terendah pada warna kuning (2,15%) dan hijau (0,43%). Kepadatan populasi tertinggi terdapat pada stadia larva (5,27–3,83) dan populasi terendah terdapat pada stadia pupa (0,35–1,46). Hubungan kepadatan populasi dengan persentase kehilangan hasil pada buah merah memiliki nilai R^2 yang paling tinggi (51,6%) dengan signifikansi < 0.05 . Kepadatan populasi memiliki hubungan yang cukup kuat/sedang terhadap persentase kehilangan hasil, sedangkan persentase serangan memiliki hubungan yang rendah dengan kepadatan populasi maupun persentase kehilangan hasil.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief MCW, T Mesin, R Saragih & F Rahmadani. 2011. Panduan sekolah lapang budidaya kopi konservasi, berbagi pengalaman dari Provinsi Sumatera Utara. Conservation International Indonesia. Jakarta.
- Barrera JF. 2008. Coffee Pests and Their Management. in: Capinera J L, editor. Encyclopedia of Entomology. 2nd ed. Springer. pp. 961-998.
- Damon A. 2000. A Review of The biology and Control of The Coffee Borer, *Hypothenemus hampei* Ferrari (Coleoptera:Scolytidae). Bulletin of Entomological Research 90: 453-465.
- Ernawati Rr, WARatna & Slameto. 2008. Teknologi Budidaya Kopi Poliklonal. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Lampung.
- Hidayana D, J Dewi, P Djoko, Gregory, NRP Gusti, M James, U Kasumbogo, S Maruddin, M Paul & Ryatno. 2002. Musuh Alami, Hama dan Penyakit Tanaman Kopi. Proyek Pengendalian Hama Terpadu Perkebunan Rakyat, Direktorat Perlindungan Perkebunan, Direktorat Jendral Bina Produksi Perkebunan, Departemen Pertanian. Jakarta.
- Jaramillo J, C Borgemeister & P Baker. 2006. Coffee Berry Borer *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae): Searching for Sustainable Control Strategies. Bulletin of Entomological Research 96: 223-233.
- Kusureng MA & Rismayani. 2010. Intensitas Serangan Kumbang Bubuk Buah (*Stephanoderes hampei*) Pada Pertanaman Kopi di Desa Bulukmase, Kecamatan Sinjai Selatan, Kabupaten Sinjai, Sulawesi Selatan. Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEJ dan PFJ XX Komisariat Daerah Sulawesi Selatan, 27 Mei 2010. Hlm. 220-224.
- Prastowo BE, Karmawati, Rubijo, Siswanto, I Chandra & SJ Munarso. 2010. Budidaya dan Pasca Panen kopi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.
- Rojas MG, AM Ramos & TC Harrington. 1999. Association Between *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae) and *Fusarium solani* (Moniliales: Tuberculariaceae). Ann. Entomol. Soc. Am. 92(1): 98-100.
- Sugiyono, 2007. Statistika Untuk Penelitian. Bandung Alfabeta.
- Syahnen A, Yenni & R T U S Ida. 2010. Rintisan Metode Pengamatan Hama Pengerek Buah Kopi (*Hypothenemus hampei* Ferr.) di Kabupaten Dairi Propinsi Sumatera Utara. Laboratorium Lapangan Balai Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan (BBPPTP). Medan.
- Vega FE, F Infante, A Castillo & J Jaramillo. 2009. The Coffee Berry Borer, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae): A Short

Review, with Recent Findings and Future Research Directions.Terrestrial Arthropod Reviews 2: 129-147.

Zahro'in E & Y Yudi. 2013. Tingkat Serangan Penggerek Buah Kopi (PBKo) *Hypothenemus hampei* Ferr. di Propinsi Jawa Timur pada September 2013. Jawa Timur.