

---

# EFISIENSI METODE SAMPLING JARAK BERBASIS VARIABEL AREA TRANSEK UNTUK MENGETAHUI KEPADATAN HAMA ULAT API

Cukri Rahminiani

Universitas Teuku Umar  
Alue Peunyareng, Meulaboh, Aceh, 23681  
Email: cukriahminiani@utu.ac.id

## ABSTRAK

Hama ulat api merupakan hama yang menjadi ancaman serius bagi petani sawit. Populasi ulat api tersebar secara tidak merata di setiap tanaman sawit. Berbagai cara untuk merekam perkembangan hama telah dilakukan diantaranya dengan penggunaan alat aplikasi isektisida dan metode sensus. Penggunaan alat aplikasi isektisida dan metode sensus membutuhkan biaya yang mahal dan waktu yang lama. Oleh karena itu perlu dicarikan solusi untuk mengetahui kepadatan hama yang lebih ekonomis seperti menggunakan metode sampling jarak. Metode sampling jarak merupakan pengukuran yang melibatkan serangkaian titik atau garis yang diletakkan secara acak pada daerah sensus dan diukur jarak antara individu yang terdeteksi pada garis atau titik tersebut. Penelitian dilakukan pada area perkebunan kelapa sawit KaryaTanah Subur (KTS) di daerah Aceh Barat. Data yang diperoleh merupakan data jarak antara individu, selanjutnya akan diuji kenormalitas data secara statistik. Pada penelitian ini,kepadatan ulat api di estimasi melalui metode Variabel Area Transek. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kepadatan hama ulat api diperkebunan kelapa sawit KTS sebanyak 0,001 individu per centi meter kuadrat atau 1 individu per meter kuadrat.

**Kata Kunci:** *Sampling Jarak, Variabel Area Transek, Setora nitens.*

## PENDAHULUAN

Pada hakikatnya terdapat berbagai macam hama pada kelapa sawit. Jenis - jenis tersebut dapat digolongkan kedalam hama pemakan pohon, pemakan buah hingga hama pemakan daun. Di Indonesia, seperti daerah Sumatera kelapa sawit diserang oleh hama tikus dan di daerah Kalimantan kelapa sawit terserang hama ulat. Namun di beberapa daerah lain ada beberapa hama jenis serangga yang menyerang (Kalidas, 2012).

Pada beberapa tahun terakhir ini, banyak perkebunan kelapa sawit di Indonesia terserang hama ulat pemakan daun. Ada beberapa jenis hama pemakan daun seperti ulat kantong dan ulat api. Dari kedua jenis ulat tersebut, ulat api menjadi hama yang sangat merugikan. Untuk daerah tertentu, ulat api ini sudah menjadi endemik atau menetap sehingga sangat sulit dikendalikan. Meskipun tidak mematikan tanaman, hama ini sangat merugikan secara ekonomi (Sinaga, 2015). Oleh karena itu, untuk para petani dan peneliti memerlukan suatu cara untuk mengantisipasi hama tersebut.

Banyak upaya yang telah dilakukan untuk mengendalikan hama khususnya ulat api. Salah satunya yaitu pengendalian secara alami dan secara kimiawi. Sebelum melakukan tindakan pengendalian, tingkat kepadatan hama harus sudah diketahui. Informasi kepadatan hama dibutuhkan sebagai acuan tindakan pengendalian dan penanganan selanjutnya. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu alat atau metode yang bisa memperkirakan kepadatan populasi secara akurat. Metode atau alat tersebut diharapkan dapat mengukur kepadatan awal suatu populasi hama dengan tepat.

Metode yang sering digunakan yaitu metode sensus. Dengan metode sensus, suatu kepadatan hama dapat diketahui dengan menghitung semua hama secara keseluruhan pada suatu lokasi. Namun, jika metode

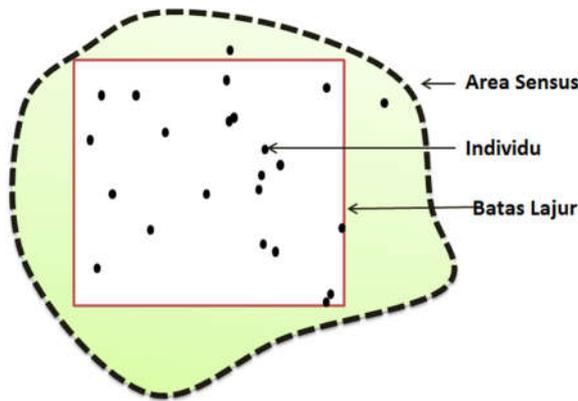
sensus digunakan pada populasi yang besar tentu akan membutuhkan waktu yang lama dan biaya yang tidak sedikit. Sehingga beberapa peneliti mengembangkan metode yang lebih cepat dan hemat biaya. Salah satunya yaitu metode sampling jarak.

## Sampling Jarak

Sampling jarak adalah suatu cara atau metode yang digunakan untuk memperkirakan kepadatan atau penyebaran populasi (Krebs, 2013). Metode sampling jarak adalah metode yang dirancang lebih hemat biaya dan lebih cepat dibandingkan dengan metode sensus. Pada sampling jarak, titik dan garis digunakan sebagai dasar pengukuran, dan hanya beberapa individu yang dihitung. Beberapa ahli ekologi telah mengembangkan metode sampling jarak menjadi beberapa metode. Setiap metode diklasifikasi berdasarkan titik atau garis yang digunakan. Sehingga setiap metode bisa disesuaikan dengan jenis dan sifat dari objek yang akan diteliti. Metode sampling jarak telah banyak digunakan untuk mengestimasi kepadatan populasi hewan. Seperti yang dilakukan Suwanrat dkk (2015) menggunakan sampling jarak untuk mengestimasi kepadatan burung camar di wilayah Thailand. Sollmann dkk (2015) menerapkan teknik sampling jarak untuk mengestimasi kepadatan satwa liar di pulau Santa Cruz. Selanjutnya Frank dkk (2015) menggunakan sampling jarak untuk mengetahui kepadatan burung Grenada Dove (*Leptotila wellsi*) yang hampir punah di pulau Grenada.

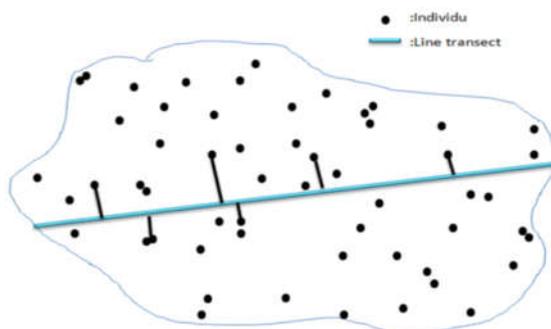
Ada dua unsur yang harus diketahui didalam sampling jarak yaitu lajur (*Strip*), garis transek (*Line transect*). Berikut akan dijelaskan secara khusus untuk masing - masing unsur tersebut. Pertama adalah Lajur merupakan batasan plot yang biasanya digunakan untuk membatasi area sampel (lihat Gambar 1). Panjang lajur adalah  $L$  dan lebarnya  $w$

(lebar area yang disensus). Semua benda yang ada dilajurkan dideteksi, namun sebaliknya untuk objek yang ada di luar lajur diabaikan. Dalam hal ini, diperlukan survei lajur dalam pengambilan sampel untuk menentukan letak garis dan titik. Dalam hal inilah letak perbedaan antara metode sampling jarak dengan metode sensus biasa. Dalam metode sensus semua objek dalam area dihitung dan disurvei, tetapi dalam metode sampling jarak hanya beberapa bagian objek yang dihitung dan dicatat.



**Gambar 1.** Ilustrasi lajur yang dibatasi oleh area sensus. Dalam beberapa kasus ada beberapa individu yang berada diluar batas lajur.

Kedua adalah Garis transek, garis transek adalah bentuk khusus dari lajur, pada lajur keseluruhan objek didalamnya diasumsikan terdeteksi, namun pada garis transek diasumsikan tidak semua objek terdeteksi. Letak garis transek diasumsikan dapat mewakili lajur yang disurvei, misalkan salah satu garis transek diletakkan ditengah lajur (lihat Gambar 2). Garis transek diletakkan secara acak pada lajur dan diketahui panjangnya  $L$ . Dalam prakteknya digunakan sejumlah garis  $l_1, l_2, \dots, l_k$ , maka jumlah dari panjang garis ditulis sebagai  $L$ . Objek akan terdeteksi sejauh garis transek, jika jaraknya dicatat dengan akurat maka estimasi kepadatannya dapat dihitung.

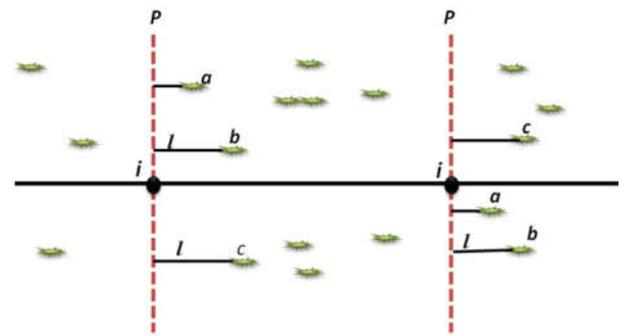


**Gambar 2.** Ilustrasi garis transek dengan satu garis sepanjang  $L$ . Lima individu ( $n=6$ ) yang terdeteksi pada jarak  $x_1, x_2, \dots, x_6$ .

### Metode Variabel Area Transek (VAT)

Metode ini merupakan kombinasi garis transek dan titik transek yang pertama kali diusulkan oleh Parker pada tahun 1979. Sebuah garis acak diletakkan pada lajur dan titik acak diletakkan di sepanjang garis (Krebs, 2013). Individu dicari hanya pada satu arah, panjang garis transek diukur dari titik acak dimana individu terdeteksi. Metode ini dapat digunakan untuk

individu terdekat ke- $n$  (lihat Gambar 3).



**Gambar 3.** Ilustrasi estimasi populasi dengan metode variabel area transek. Serangkaian titik acak diletakkan di sepanjang garis transek. Tiap individu terdekat pertama ( $a$ ), kedua ( $b$ ) dan ketiga ( $c$ ) diukur jarak masing-masing ke proyeksi titik acak ( $P$ ) sepanjang  $l$ .

Formula umum untuk estimasi populasi dengan menggunakan metode VAT ditetapkan oleh Parker yaitu;

$$D_v = \frac{Ng-1}{w \sum (l_{(g)i)}} \quad 1)$$

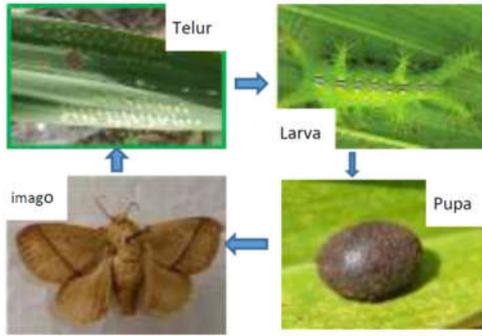
Dimana  $N$  dan  $g$  masing-masing adalah banyak titik acak dan individu yang digunakan. Selanjutnya  $w$  merupakan lebar lajur yang digunakan dan  $l_{(g)i}$  adalah panjang garis transek ke- $i$  menuju individu terdekat  $g$ . Langkah kerja untuk metode VAT seperti yang diberikan pada algoritma berikut:

1. Tentukan titik acak pada garis transek di area studi.
2. Pindahkan titik acak sepanjang garis transek sampai ditemukan individu terdekat ke- $g$ .
3. Ukur jarak individu terhadap proyeksi titik acak pada garis transek ditandai dengan pita pengukur.
4. Ukur jarak dari titik acak ke titik proyeksi.
5. Ulangi langkah 1-4 hingga individu mencapai 30 ( $30 \leq n \leq 50$ )

### Ulat Api

Ulat api merupakan salah satu hama serangga pada kelapa sawit. Simanjuntak dkk (2011) telah menuliskan beberapa macam ulat yang banyak menyebabkan kerusakan di Indonesia seperti *Setothasea asigna*, *Setora nitens* dan *Darnacatenatus*. Khususnya pada perkebunan kelapa sawit Karya Tanah Subur (KTS) ulat api yang menyerang yaitu *Setora nitens* dan ulat kantong (*Bagworm*). Pada penelitian ini, jenis ulat api yang dijadikan objek penelitian adalah *S.nitens*.

*S.nitens* merupakan salah satu jenis ulat api pemakan daun kelapa sawit yang paling sering menimbulkan kerugian diperkebunan kelapa sawit. Siklus hidup serangga ini bisa terlihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Siklus hidup *Setora nitens* bermula dari telur berkembang menjadi larva, larva berubah menjadi pupa dan akhirnya menjadi imago. ([www.google.com](http://www.google.com), 2018)

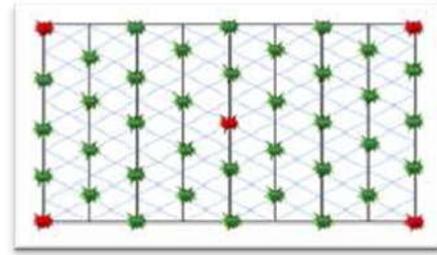
Dari gambar tersebut terlihat bahwa pertumbuhan siklus ulat api melalui empat tahapan dimulai dari telur, larva, pupa dan imago. Dari fase-fase tersebut, fase larva adalah fase yang paling merugikan. Pada fase ini serangan *S.nitens* umumnya mengakibatkan daun kelapa sawit habis dengan sangat cepat dan berbentuk seperti melidi. Tanaman tidak dapat menghasilkan tandan selama 2-3 tahun jika serangan yang terjadi sangat berat. Umumnya gejala serangan dimulai dari daun bagian bawah hingga akhirnya helaian daun berlubang habis dan bagian yang tersisa hanya tulang daun saja. Serangga ini sangat rakus, mampu mengkonsumsi 300-500 m<sup>2</sup> daun sawit per hari. Tingkat populasi 5-10 Serangga per pelepah merupakan populasi kritis dan harus segera diambil tindakan pengendalian (Simajuntak dkk, 2011).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode sampling jarak. Langkah penelitian dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama melakukan survei lokasi tempat penelitian akan dilakukan. Survei lokasi dilakukan untuk memperoleh informasi tentang tingkat serangan hama yang terjadi di lingkungan perkebunan. Perkebunan yang menjadi tempat penelitian adalah PT. Karya Tanah Subur (KTS). PT kelapa sawit yang berlokasi di Desa Padang Sikabu, Kecamatan Kaway XVI, Kabupaten Aceh Barat.

Tahap kedua melakukan pengukuran data jarak terhadap ulat api yang terdapat pada tanaman kelapa sawit. Pengukuran data sampel dilakukan menggunakan metode Variabel Area Transek (VAT). Dalam pengukuran dipilih tiga individu terdekat yaitu terdekat pertama (a), terdekat kedua (b) dan terdekat ketiga (c). Individu tersebut dipilih sesuai dengan kriteria berdasarkan metode VAT. Selanjutnya data yang diperoleh berupa jarak ulat api dianalisis berdasarkan uji statistik apakah mengikuti sebaran normal atau tidak. Jika data berdistribusi normal, maka perlu dilakukan analisis variansi untuk mengetahui adanya perbedaan pada masing-masing data individu.

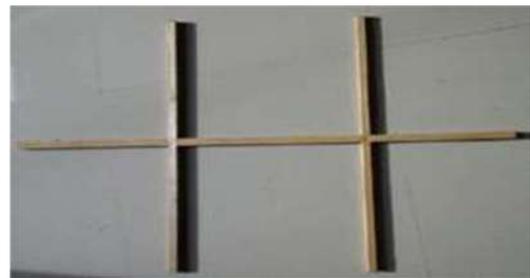
Pengumpulan data dilakukan langsung oleh peneliti melalui observasi lapangan terhadap serangan ulat api jenis *S.nitens*. Luas lokasi pengukuran adalah sekitar satu hektar. Sampel pengukuran hanya dipilih 5 titik pohon kelapa sawit dari total 45 titik pohon sawit yang dijadikan sampel. Ilustrasi banyaknya titik sampel dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Ilustrasi penentuan titik sampel pada lokasi pengamatan. Titik merah merupakan pohon yang dijadikan sebagai sampel.

Objek yang dijadikan sampel dalam penelitian adalah individu *S.nitens* pada helaian daun kelapa sawit. Keberadaan Individu *S.nitens* yang menjadi objek penelitian ini ditandai dengan adanya gigitan pada helaian daun kelapa sawit. Sehingga dalam pengumpulan data, jarak antara individu dan bekas gigitan dianggap dua hal yang sama.

Pada setiap pohon dipilih satu pelepah. Pelepah yang dipotong adalah pelepah daun yang baru diserang dengan tingkat serangan paling banyak. Pemotongan pelepah dilakukan berdasarkan algoritma individu. Dalam pengukuran ini, peneliti menggunakan suatu alat sampling jarak yang terbuat dari kayu sepanjang 1 meter dan lebarnya 0,5 meter (lihat **Gambar 6**). Penggunaan alat tersebut diharapkan dapat mempermudah peneliti dalam melakukan pengukuran.



**Gambar 6.** Alat sampling jarak yang digunakan sebagai alat bantu mengukur jarak *S.nitens* pada pelepah kelapa sawit (foto penelitian, 2015)

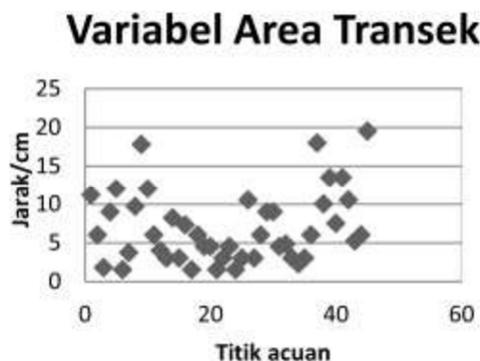
Alat sampling jarak tersebut diletakkan ditengah pelepah (lihat Gambar7). Setiap pelepah yang dipilih akan diukur secara keseluruhan pada setiap individu dan bekas gigitan yang ditemukan.



**Gambar 7.** Peneliti mengukur jarak antara titik acak dengan individu terdekat, yaitu dengan menggunakan alat sampling jarak yang diletakkan pada ujung pelepah daun (foto penelitian, 2015).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan, maka diperoleh data yang berupa jarak antara individu ulat api. Data diambilkan berdasarkan langkah dan karakteristik dari metode VAT. Terdapat tiga macam data, yaitu data dengan pendekatan individu terdekat pertama (*a*), data dengan individu terdekat kedua (*b*) dan data dengan individu terdekat ketiga (*c*). Dari ketiga data tersebut akan di uji secara statistik meliputi uji kenormalan dan uji variansi. Hal tersebut dilakukan untuk mengantisipasi adanya kesalahan pengukuran atau kesalahan pencatatan. Setelah dilakukan analisis data menggunakan metode VAT maka diperoleh data seperti pada grafik (**Gambar 8**) berikut.



**Gambar 8.** Penyebaran individu ulat api berdasarkan metode Variabel Area Transek dengan pendekatan individu pertama (*a*)

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan, ada beberapa data yang tidak mewakili populasinya. Hal ini kemungkinan disebabkan adanya kesalahan pada proses pengukuran yang berbeda-beda pada tiap lokasi. Tiap data mempunyai nilai sebaran yang bervariasi, hal tersebut membuat ada data yang tidak mengikuti sebaran normal.

Dari metode yang digunakan, dengan pendekatan individu *a, b, c*. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Artinya, walaupun data diperoleh dengan individu yang berbeda, namun tidak membedakan data tersebut secara statistik. Untuk mengetahui apakah metode VAT bisa digunakan untuk mengestimasi kepadatan ulat api akan di hitung uji Anderson - Darling dan P - value. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Nilai AD dan P - value untuk masing - masing data.

	Nilai AD	Nilai P-Value
Pendekatan individu <i>a</i>	1,315	<0,005
Pendekatan individu <i>b</i>	1,059	0,008
Pendekatan individu <i>c</i>	0,389	0,371

Pada tabel diatas terlihat nilai AD dan P - Value pada pendekatan Individu *c* lebih signifikan atau data yang diperoleh mewakili penyebaran populasi ulat api. Selanjutnya data dengan pendekatan individu *c* akan dihitung kepadatannya dengan menggunakan persamaan (1). Dari hasil perhitungan di peroleh kepadatan 0,01 individu / cm<sup>2</sup> atau ditemukan

sebanyak 1 individu setiap satu meter persegi. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa serangan hama ulat api pada perkebunan Karya Tanah Subur masih dalam kondisi serangan rendah.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, kepadatan ulat api bisa diestimasi melalui metode Variabel Area Transek dapat digunakan untuk estimasi kepadatan ulat api. Penggunaan titik dan garis transek pada sampling jarak dapat mewakili data yang sebenarnya. Dari ketiga individu yang diukur, individu terdekat ketiga adalah sampel yang paling baik.

## REFERENSI

- Buckland, S.T. dan Anderson, D.R. (2001). *Introduction to Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations*. Oxford University Press, Oxford.
- Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Laake, J.L., Borchers, D.L., dan Thomas, L. (2004). *Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations*. Chapman & Hall, London
- Engeman, R.M., Sugira, R.T., Pank, L.F., dan Dusenberry, W.E. (2005). Evaluation of Optimized Variable Area Transect Sampling Using Totally Enumerated Field Data Sets. *Environmetrics* 16, 767-772.
- Frank, F.R.-M., Paulo, B., Fernando, S., dan Bonnie, L.R. (2015). Distance Sampling and Abundance Estimation of the Critically Endangered Grenada Dove (*Leptotila wellsi*). *Cooper Ornithological Society* 117, 2015, 87-93.
- Kalidas, P. (2012). Pets Problems of Oil Palm and Management Strategies for Sustainability. *ISSN: 2168-9881*.
- Krebs, C.J. (2013). *Ecological Methodology*. Harper Collins Publisher, Inc. New York
- Oktaviana, J., Setiawan, A., dan Susanto, B. (2013). Uji Normalitas Berdasarkan Metode Anderson - Darling, Cramer-Von Mises dan Lilliefors. *ISBN: 978-979-16353-9-4*.
- Simanjuntak, D., Perdana, R.T.A., Priwiratama, H., Sodharto, Sipayung, A., Desmier, C.R., Prasetyo, A.E., dan Susanto, A. (2011). *Setoranitens Walker. Informasi Organisme Pengganggu Tanaman Vol. H- 0005*.
- Sinaga, M., Oemry, S., dan Lisnawita. (2015). The Effectiveness of Several Techniques to Control Setothosea assigna on Vegetative Phase of Palm Oil in Green house. *Jurnal Online Agroekoteknologi Vol.3, No.2:634-641*.
- Sollmann, R., Gardner, B., Richard, B.C., Andrew, R.J., dan Scott, T. (2015). An Open - Population Hierarchical Distance Sampling Model. *Ecology* 96(2), 325-331.
- Suwanrat, S., Ngoprasert, D., Sutherland, C., Suwanwaree, P., dan Savini, T. (2015). Estimating Density of Secretive Terrestrial Birds (Siamese Fireback) in Pristine and Degraded Forest Using Camera Traps and Distance Sampling. *Global Ecology and Conservation* 3 (2015): 596-606.
- Thomas, L., Buckland, S.T., Rexstad, A.E., Laake, L.J., Strindberg, S., Hedley, L.S., Bishop, B.R.J., Marques, A.T., dan Burnham, P.K. (2012).

Distance software: Design and Analysis of  
Distance Sampling Surveys for Estimating  
Population Size. *Jurnal of Applied*