

PERSEBARAN HAMA KUTU PUTIH SINGKONG (*Phenacoccus manihoti* Matile-Fererro) BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI PROVINSI GORONTALO

*Distribution of Cassava Pink Mealybug (*Phenacoccus manihoti* Matile-Fererro) Based on Geographic Information System in Gorontalo Province*

Evie Adriani^{1*}, Alang², M. Darmawan³

^{1,3)}*Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Ichsan Gorontalo*

²⁾*Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Ichsan Gorontalo*

^{1*)}*evie.adriani@gmail.com*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data penyebaran populasi hama kutu putih *Phenacoccus manihoti* pada pertanaman singkong di Provinsi Gorontalo serta membuat Aplikasi penyebaran dari hama tersebut. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif eksploratif dengan teknik observasi lapangan dan pembuatan aplikasi. Penelitian dilakukan pada Tahun 2021 di beberapa wilayah penghasil singkong terbesar di Provinsi Gorontalo meliputi Kabupaten Bone Bolango, Kabupaten Gorontalo dan Kota Gorontalo. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan data penyebaran hama kutu putih singkong *Phenacoccus manihoti* di Provinsi Gorontalo dan nilai intensitas serangan tertinggi pada Limboto Barat, Kabupaten Gorontalo senilai 60%. Ditampilkan pada sebuah aplikasi untuk mengetahui keberadaan hama. Selain itu dibuat dalam pemetaan agar mampu memudahkan penyuluh dalam melakukan tindakan pengendalian hama untuk membantu petani.

Kata kunci: *hama kutu putih singkong, Phenacoccus manihoti, Provinsi Gorontalo, Sistem Informasi Geografis*

ABSTRACT

The aims of this research getting data of spread population P. manihoti on cassava land in Gorontalo province and then make application the spread of pest. Methods used is exploratory descriptive methods with techniques of observation field and makin the application. The research was done 2021 in several area cassava largest producer in Gorontalo Province (Bone Bolango District, Gorontalo District and Gorontalo City). Based on the results, get the data on spread of pink cassava mealybug P. manihoti in Gorontalo Province and the highest attack intensity value was in West Limboto, Gorontalo District approx. 60%. Displayed on an application to find out the presence of pests. In addition, it is made in the mapping to be able to make it easier for extension workers to carry out pest control actions to help farmers.

Keywords: *pink cassava mealybug, Phenacoccus manihoti, Gorontalo Province, geographic information system*

PENDAHULUAN

Potensi nilai ekonomi dan sosial singkong merupakan bahan pangan masa depan yang berdaya guna serta bahan baku berbagai industri dan pakan ternak. Singkong merupakan tanaman yang keberadaannya di Indonesia sebagai

penghasil karbohidrat terbesar ketiga setelah padi dan jagung. Singkong merupakan tanaman pertanian yang berasal dari Amerika Selatan (Thamrin dkk., 2013).

Gorontalo merupakan wilayah penghasil singkong dikarenakan sebagian makanan olahan lokal berasal dari singkong.

Maka dari itu diperlukan upaya agar produksi singkong di Gorontalo tidak terdapat hambatan dan dapat mengalami peningkatan. Salah satu hambatan dalam produksi singkong yaitu adanya keberadaa hama utama tanaman singkong yaitu *Phenacoccus manihoti* (Rauf, 2014). Serangan hama *P.manihoti* pada tanaman singkong menyebabkan tanaman kerdil, daun menguning, berguguran, *Bunchy top*, dan ruas batang memendek, serta batang singkong menjadi lembek (Abduchalek, 2017).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data penyebaran populasi hama kutu putih *Phenacoccus manihoti* pada pertanaman singkong di Provinsi Gorontalo serta membuat Aplikasi penyebaran dari hama tersebut. Luaran dari penelitian ini yaitu untuk mendapatkan data penyebaran hama kutu putih singkong *Phenacoccus manihoti* di Provinsi Gorontalo dengan membuat sebuah aplikasi untuk mengetahui keberadaan dari hama tersebut. Selain itu dibuat dalam pemetaan agar mampu memudahkan penyuluh dalam melakukan Tindakan pengendalian hama untuk membantu petani dan perusahaan penghasil singkong.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah metode deskriptif eksploratif dengan teknik observasi lapangan dan pembuatan aplikasi. Penelitian dilakukan mulai Bulan Februari hingga November Tahun 2021 di beberapa wilayah penghasil singkong terbesar di Provinsi Gorontalo. Kabupaten Bone Bolango termasuk penghasil singkong terbesar di Provinsi Gorontalo yang meliputi beberapa Kecamatan.

Penentuan Lokasi Pengamatan

Penentuan lokasi ini dilaksanakan pada 2021, bertujuan untuk menentukan daerah yang akan diamati. Lokasi tempat pengambilan sampel dilakukan di Gorontalo. Masing-masing ditentukan titik lokasi pengambilan sampel dengan ukuran luas setiap titik lokasi/pertanaman singkong mulai dari 1 are hingga yang luasnya 1 ha. Jarak antar titik lokasi minimal 1 km untuk memastikan perbedaan kelimpahan kutu putih. Posisi geografi setiap titik lokasi pengamatan dicatat menggunakan GPS.

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati meliputi: Kerapatan populasi dan intensitas kerusakan. Metode yang digunakan untuk pengambilan data hama kutu putih (*Phenacoccus manihoti*) adalah simple random sampling yaitu sampel diambil dari satu petak lahan dan ditentukan lima area tanaman. Masing-

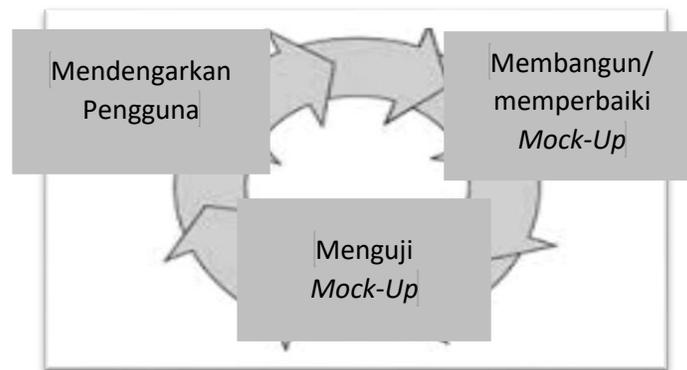
masing area diwakili 5 tanaman dengan menggunakan pola diagonal sehingga didapatkan 25 sampel tanaman. Jumlah populasi tanaman masing-masing lokasi pengambilan sampel sekurang-kurangnya 25 tanaman.

Pengukuran intensitas kerusakan tanaman dilaksanakan setelah selesai melakukan pengamatan kerapatan populasi. Penetapan intensitas kerusakan tanaman dilihat dari gejala yang terlihat pada tanaman seperti *bunchy top* yaitu bagian pucuk dari tanaman singkong tidak bisa berkembang lagi atau menghambat proses fotosintesis dikarenakan kutu putih menghisap jaringan floem dari daun singkong dan distorsi batang ialah serangan yang dilakukan oleh hama

kutu putih *P.manihoti* pada batang singkong sehingga terjadi gangguan pada pertumbuhan batang singkong.

Tahap Analisis Sistem

Metode yang digunakan dalam analisis sistem adalah metode rekayasa perangkat lunak dengan model prototipe (*Prototyping Model*). Model ini bertujuan untuk membuat prototipe dari perangkat lunak yang akan dibuat. Model prototipe dapat digunakan untuk memastikan efisiensi algoritma dan kemampuan penyesuaian dari Sistem Operasi dan bentuk-bentuk yang harus dilakukan terhadap antarmuka suatu sistem. Model Prototipe dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 1. Ilustrasi Model Prototipe
Sumber: Rosa & Shalahuddin, 2013

Tahapan Pembuatan Sistem

Dalam pembuatan sistem dengan menggunakan metode prototipe ini yaitu:

1. Pengumpulan data dan menganalisis kebutuhan
2. Membangun sebuah prototipe
3. Evaluasi oleh konsumen atas prototipe

4. Perubahan rancangan dan prototipe
5. Apabila prototipe yang dibangun tidak sesuai dengan kebutuhan maka ulangi langkah 5, dan
6. Apabila sudah sesuai dengan kebutuhan terhadap prototipe yang dibangun, maka pembuatan dan pengembangan produk segera dapat dimulai.

Tahapan Pengujian Sistem

Pengujian yang dilakukan dengan dua teknik pengujian, yaitu;

a. White Box

Pengujian *WhiteBox* ini dengan membuat bagan alir program, *listing* program, grafik alir, pengujian *basispath* serta perhitungan *Cyclomatic Complexity*.

b. Black Box

Menguji antarmuka sistem, apakah sebuah sistem setelah diberikan ke pengguna dapat dioperasikan atau tidak.

Tujuan dari pengujian adalah untuk mendeteksi:

- 1) Kesalahan bahasa
- 2) Kesalahan waktu proses
- 3) Kesalahan logika

Tahapan Implementasi

Dalam implementasi perangkat lunak tentunya dibutuhkan dukungan perangkat

lunak dan perangkat keras yang baik agar mendukung saat penulisan program.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam proses pembuatan Sistem Informasi Geografis pemetaan hama kutu putih *P. manihoti* di Provinsi Gorontalo. Terdapat dua kebutuhan data yang digunakan dalam proses pembuatan aplikasi diantaranya data spasial dan data non-spasial. Data spasial memuat tentang lokasi berdasarkan posisi geografis objek dalam Bumi dengan menggunakan koordinat. Data tersebut diperoleh dengan menggunakan fasilitas dari *Google maps* (Tabel 1).

Data *non-spasial* merupakan data yang memuat karakteristik atau keterangan dari suatu objek yang terdapat dalam peta tetapi tidak berkaitan dengan posisi geografi objek. Adapun data non-spasial dari penelitian ini yaitu data kerapatan populasi dan intensitas serangan hama kutu putih *P. manihoti*. Berdasarkan hasil pengamatan, seluruh lokasi pengamatan ditemukan populasi *P. manihoti*. Lokasi yang paling tinggi terdapat populasi kutu putih *P. manihoti* yaitu di Desa Hutabohu, Kecamatan Limboto Barat, Kabupaten Gorontalo.

Tabel 1. Data spasial hama *P. manihoti* di Provinsi Gorontalo

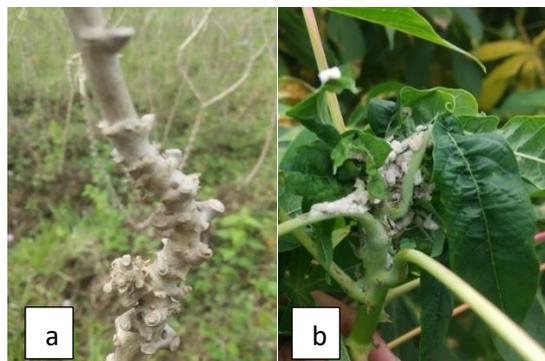
No	Lahan	Alamat	Kabupaten	Latitude	Longitude
1	Lahan 1	Butu, Tilong Kabila	Bone Bolango	0.5618119	123.1369573
2	Lahan 2	Butu, Tilong Kabila	Bone Bolango	0.5594532	123.1347667
3	Lahan 3	Butu, Tilong Kabila	Bone Bolango	0.5612648	123.1360953
4	Lahan 4	Butu, Tilong Kabila	Bone Bolango	0.5613682	123.136245
5	Lahan 5	Iloheluma, Tilong kabila	Bone Bolango	0.5638751	123.1265412
6	Lahan 6	Iloheluma, Tilong kabila	Bone Bolango	0.5638751	123.1265412
7	Lahan 7	Iloheluma, Tilong kabila	Bone Bolango	0.5661558	123.1269518
8	Lahan 8	Moutong, Tilong Kabila	Kabupaten Gorontalo	0.5559354	123.1381543
9	Lahan 9	Huluduotamo, Suwawa	Bone Bolango	0.5514452	123.1375041
10	Lahan 10	Bongoime, Tilong Kabila	Bone Bolango	0.5738687	123.1190277
11	Lahan 11	Jl. Raya Eyato, Buladu, Kota Barat	Kota Gorontalo	0.5503837	123.0322927
12	Lahan 12	Jl. Beluntas, Tenilo, Kota Barat	Kota Gorontalo	0.5413791	123.042841
13	Lahan 13	Jl. Abdul Gandi Pajuhi, Dumati, Telaga Biru	Kabupaten Gorontalo	0.6068235	123.0421063
14	Lahan 14	Tuladenggi, Telaga Biru	Kabupaten Gorontalo	0.6082474	123.0354663
15	Lahan 15	Belakang Kantor Camat, Tinelo, Telaga Biru	Kabupaten Gorontalo	0.6126694	123.031692
16	Lahan 16	Jl. Adam Poliyama, Tinelo, Telaga Biru	Kabupaten Gorontalo	0.6047107	123.0263989
17	Lahan 17	Timuato, Telaga Biru	Kabupaten Gorontalo	0.6172053	123.0228686
18	Lahan 18	Jl. Abdul A.Wahab, Ulapato A, Telaga Biru	Kabupaten Gorontalo	0.6128087	123.0217376
19	Lahan 19	Pentadio Barat, Telaga Biru	Kabupaten Gorontalo	0.6276413	123.0102096
20	Lahan 20	Jl. Adam Hoesa, Pentadio Timur, Telaga Biru	Kabupaten Gorontalo	0.6283064	123.0101138
21	Lahan 21	Jl. Prof.Dr.H. Mansoer Pateda No.212, Pentadio Timur, Telaga Biru	Kabupaten Gorontalo	0.6236085	123.0155893
22	Lahan 22	Jl. Adam Hoesa, Talumelito, Telaga Biru	Kabupaten Gorontalo	0.6298834	123.0095277
23	Lahan 23	Jl. Adam Hoesa, Talumelito, Telaga Biru	Kabupaten Gorontalo	0.6298834	123.0095277
24	Lahan 24	Hutuo, Limboto	Kabupaten Gorontalo	0.6284064	123.0040952
25	Lahan 25	Jl. Nuna Mutaha, Kayubulan, Limboto	Kabupaten Gorontalo	0.6088873	122.9798382
26	Lahan 26	Jl. Brig. Jend. Piola Isa, Bolihuangga, Limboto	Kabupaten Gorontalo	0.6233775	122.9696886
27	Lahan 27	Hunggaluwa, Limboto	Kabupaten Gorontalo	0.6254277	122.9717917
28	Lahan 28	Jl. Trans Sulawesi, Tenilo, Limboto	Kabupaten Gorontalo	0.6226533	122.9580122
29	Lahan 29	Hutabohu, Limboto Barat	Kabupaten Gorontalo	0.6066122	122.9364275
30	Lahan 30	Dungaliyo, Bongomeme	Kabupaten Gorontalo	0.6019219	122.8995666

Sumber: Data primer setelah diolah, tahun 2021

Pada wilayah tersebut, seluruh titik sampel tanaman yang diamati ditemukan adanya koloni kutu putih *P. manihoti*. Penelitian ini menunjukkan hama kutu putih *P. manihoti* telah menyebar di Provinsi Gorontalo. Dari 30 lokasi pengamatan, semua lokasi tersebut terdapat populasi hama *P. manihoti* yang ditemukan di dua Kabupaten dan satu Kota, yaitu Kabupaten Bone Bolango, Kabupaten Gorontalo dan Kota Gorontalo.

Penelitian penyebaran kutu putih *P. manihoti* sebelumnya telah dilakukan di Pulau Jawa, Lampung dan Lombok. Di Pulau Jawa, ditemukan pada 22 lokasi yaitu Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur (Abduchalek, 2017). Di Lampung, ditemukan pada lima Kecamatan di Lampung Tengah, Lampung Timur dan Lampung Selatan (Sidarlin dkk., 2020). Hama *P. manihoti* sudah menyebar di Pulau Lombok dan ditemukan hampir disemua

Kabupaten. Dari 33 lokasi pengamatan, terdapat 26 lokasi yang menunjukkan keberadaan hama *P. manihoti* meliputi Kota Mataram, Kabupaten Lombok Barat, Kabupaten Lombok Timur, Kabupaten Lombok Tengah, dan Kabupaten Lombok Utara (Awan dkk., 2018). Selain itu, hasil penelitian lainnya dari Rebu dan Rauf (2018), penelitian survei sebaran hama di Kabupaten Kupang menunjukkan hasil bahwa dari 10 titik lokasi survey dan 5 kecamatan di Kabupaten Kupang, *P. manihoti* ditemukan hampir disemua wilayah pengamatan dengan gejala *bunchy top*, buku pendek, dan daun gugur sehingga menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi terhambat. Keberadaan *P. manihoti* pada tanaman singkong ditandai adanya koloni kutu putih yang terdiri dari nimfa yang berwarna merah muda serta imago dan ovizak yang berwarna putih pada pucuk tanaman singkong (Gambar 2).



Gambar 2. Gejala kutu putih singkong *P. manihoti* (a. Distorsi batang, b. *Bunchy top*)

Berdasarkan hasil penelitian, nilai kerapatan populasi dan intensitas serangan dari hama kutu putih *P. manihoti* tidak berbeda jauh antar tiap lokasi pengamatan (Tabel 2). Kerapatan populasi tertinggi terdapat pada lahan ke 29 yaitu di Kecamatan Limboto Barat, Kabupaten Gorontalo dengan 5 gejala *bunchy top* dan distorsi batang dan intensitas serangan

sebesar 60%. Hasil penelitian tersebut serupa dengan penelitian sebelumnya pada 2020 di Provinsi Lampung yaitu Populasi kutu putih di Lampung Tengah sebesar 0,68 indiv./ 3 daun tidak berbeda dengan populasi kutu putih di Lampung Timur yaitu sebesar 3,26 indiv./3 daun. Intensitas serangan tertinggi pada Lampung Timur yaitu 59% (Sidarlin dkk., 2020).

Tabel 2. Data non-spasial kerapatan populasi dan intensitas serangan hama *P. manihoti* di Provinsi Gorontalo

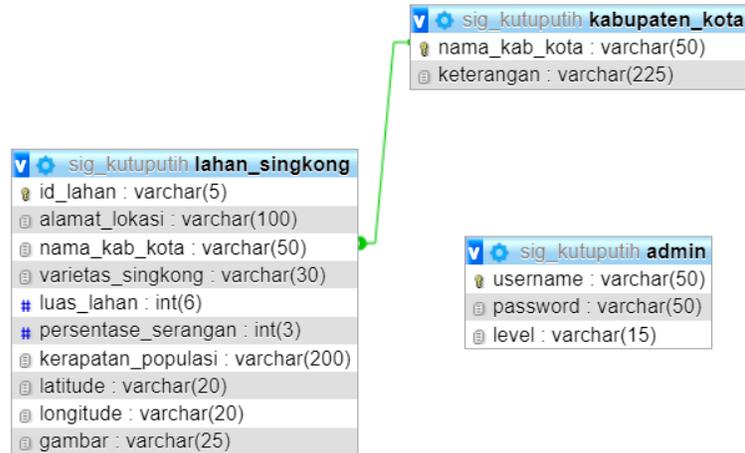
No.	Kabupaten	Kecamatan	Desa	Kerapatan Populasi (<i>Bunchy top</i>)	Intensitas Serangan(%)
1	Bone Bolango	Tilongkabila	Butu	3	30
2	Bone Bolango	Tilongkabila	Butu	2	20
3	Bone Bolango	Tilongkabila	Butu	2	10
4	Bone Bolango	Tilongkabila	Butu	4	60
5	Bone Bolango	Tilongkabila	Iloheluma	4	50
6	Bone Bolango	Tilongkabila	Iloheluma	4	50
7	Bone Bolango	Tilongkabila	Iloheluma	2	20
8	Bone Bolango	Tilongkabila	Moutong	3	20
9	Bone Bolango	Suwawa	Huluduotamo	3	20
10	Bone Bolango	Suwawa	Bongoime	3	40
11	Bone Bolango	Suwawa	Buladu	4	40
12	Kota Gorontalo	Kota Barat	Tenilo	3	50
13	Gorontalo	Telaga Biru	Dumati	4	40
14	Gorontalo	Telaga Biru	Tuladenggi	3	20
15	Gorontalo	Telaga Biru	Tinelo	2	10
16	Gorontalo	Telaga Biru	Tinelo	4	50
17	Gorontalo	Limboto	Timuato	3	30
18	Gorontalo	Telaga Biru	Ulapato	3	30
19	Gorontalo	Telaga Biru	Pentadio Barat	2	10
20	Gorontalo	Telaga Biru	Pentadio Timur	3	30
21	Gorontalo	Telaga Biru	Pentadio Timur	4	50
22	Gorontalo	Telaga Biru	Talumelito	4	40
23	Gorontalo	Telaga Biru	Talumelito	4	40
24	Gorontalo	Limboto	Hutuo	3	30
25	Gorontalo	Limboto	Kayu Bulan	1	5
26	Gorontalo	Limboto	Bolihuangga	3	50
27	Gorontalo	Limboto	Hunggaluwa	4	40

28	Kota Gorontalo	Kota Barat	Tenilo	3	20
29	Gorontalo	Limboto Barat	Hutabohu	5	60
30	Gorontalo	Dungaliyo	Dungaliyo	4	50

Sumber: Data primer setelah diolah, tahun 2021

Database yang dirancang untuk pembuatan aplikasi sebanyak 3 tabel yaitu lahan singkong, Kabupaten, dan admin.

Berikut gambar rancangan database yang telah dibuat.



Gambar 3. Rancangan database

Desain *interface* data lahan singkong Armada berfungsi untuk tampilan

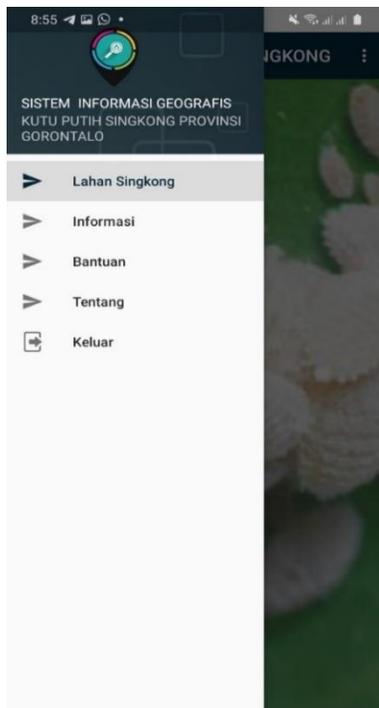
penginputan data lahan singkong ke dalam sistem.

Gambar 4. Desain *interface* data lahan singkong

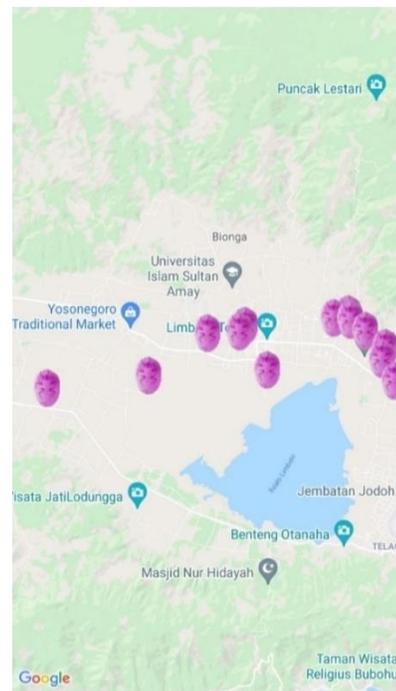
Daftar lahan singkong berfungsi untuk melihat data lahan singkong yang terkena hama kutu putih.

DAFTAR LAHAN SINGKONG										
Tambah Data Lahan singkong										
Id lahan	Alamat lokasi	Nama kab kota	Varietas singkong	Luas lahan	Persentase serangan	Kerapatan populasi	Latitude	Longitude	Gambar	
LS001	Butu, Tilong Kabila	Bone Bolango	Mentega	1	30%	Skoring 3 dari 5 Unit Sampel (Umur singkong 10 Bulan)	0.5618119	123.1369573	LS001.jpg	
LS002	Butu, Tilong Kabila	Bone Bolango	Mentega	2	20%	Skoring 2 dari 5 Unit Sampel (Umur singkong 8 Bulan)	0.5594532	123.1347667	LS002.jpg	
LS003	Butu, Tilong Kabila	Bone Bolango	Mentega	1	10%	Skoring 2 dari 5 Unit Sampel (Umur singkong 10 Bulan)	0.5612648	123.1360953	LS003.jpg	

Gambar 5. Daftar lahan singkong



Gambar 6. Menu utama pada sistem informasi geografis



Gambar 7. Sistem informasi geografis lahan singkong yang terserang hama kutu putih

Gambar 6 dan 7 merupakan tampilan pada aplikasi sistem informasi geografis lahan singkong yang terserang hama *P. manihoti*. Hal ini serupa dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Husain dan Adriani (2020), penelitian ini berhasil menganalisis dan menentukan zonasi sebaran hama kutu kebul pada pertanaman cabai rawit berkat sistem informasi geografis serta memberikan data berupa klasifikasi lahan penyebaran hama kutu kebul sehingga dinas yang terkait dapat menyusun strategi pengendalian hama kutu kebul secara spasial. Aplikasi ini juga telah melalui dua metode pengujian yaitu whitebox dengan hasil bahwa aplikasi ini telah layak untuk diimplementasikan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, nilai kerapatan populasi dan intensitas serangan dari hama kutu putih *P. manihoti* tidak berbeda jauh antar tiap lokasi pengamatan. Kerapatan populasi tertinggi terdapat pada lahan ke 29 yaitu di Kecamatan Limboto Barat, Kabupaten Gorontalo dengan 5 gejala *bunchy top* dan distorsi batang dan intensitas serangan sebesar 60%.

Berdasarkan hasil dari perancangan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk persebaran hama *P. manihoti* di Provinsi Gorontalo, maka dapat diambil kesimpulan

bahwa penggunaan sistem pemetaan yang merupakan model permukaan bumi dengan lapisan Google Map sebagai referensi peta dasar dapat memetakan serangan hama *P. manihoti* pada tanaman singkong. Data pendukung yang telah dicantumkan dalam bentuk data spasial dan data non-spasial, sehingga sistem dapat dijadikan salah satu alternatif yang dapat membantu dalam memantau persebaran hama pada pertanaman singkong.

UCAPAN TERIMA KASIH DAN PENGHARGAAN

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian Universitas Ichsan Gorontalo dan Kementerian Riset, Teknologi dan Badan Riset dan Inovasi Nasional atas dukungan yang diberikan kepada peneliti berupa bantuan dana penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abduchalek, B., Rauf, A. & Pudjianto. (2017). Kutu putih Singkong, *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero (Hemiptera: Pseudococcidae): Persebaran geografi di Pulau Jawa dan rintisan pengendalian hayati. *J. HPT Tropika*. Vol. 17(1): 1-8.
- Awan, H. (2018). Distribusi dan Karakteristik Hama Kutu Putih Ubi Kayu (*Phenacoccus manihoti*) di Pulau Lombok. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Mataram. Mataram.
- Husain, H. & Adriani, E. (2020). Sistem Informasi Geografis Penyebaran Kutu Kebul pada Tanaman Cabai Berbasis Android di Provinsi Gorontalo. *Jurnal*

Teknologi Informasi Indonesia. Vol. 5,
No. 2.

- Rauf, A. (2014). *Invasi kutu putih Phenacoccus manihoti*. Di dalam: *Seminar Kutu putih vs Parasitoid: Pengelolaan Hama Asing Invasif Berbasis Ekologi*. Bogor 24 September 2014.
- Rebu, J.U. & Rauf, A. (2018). Survey Hama Eksotik *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero (Hemiptera: Pseudococcidae) pada Tanaman Singkong di Kabupaten Kupang. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Ke V, Pengelolaan Pertanian Lahan Kering Berkelanjutan untuk Menunjang Kedaulatan Pangan*.
- Rosa, A., & Shalahuddin, M. (2013). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Informatika Bandung. Bandung.
- Sidarlin, I.G. Swibawa, A.M. Hariri, F.X. Susilo. (2020). Tingkat Serangan dan Populasi Hama Kutu Putih pada Beberapa Pertanaman Ubi Kayu (*Manihot esculanta* Crantz) di Lampung. *J. Agrotek Tropika*. Vol. 8(2): 375-381.
- Thamrin M., Mardhiyah A., Marpaung S. E. (2013). Analisis Usahatani Ubi Kayu (*Manihot utilissima*). *Jurnal Agrium*. Vol. 18, No.1.