

# KEANEKARAGAMAN HYMENOPTERA PARASITOID PADA PERTANAMAN KACANG PANJANG DI LANSKAP BERBEDA

## (THE DIVERSITY OF PARASITOID HYMENOPTERA ON LONG BEAN PLANTS IN DIFFERENT LANDSCAPES

Tazkiyatul Syahidah<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Intan Yogyakarta, Yogyakarta, 55284

\*Email : tazkiyasyahidahintanyk@gmail.com

### ABSTRACT

*The influence of landscape structures on interactions between pest plants and natural enemies is a complex problem and in time influences the success and failure of biological control. Hymenoptera parasitoid is an essential natural enemy because of its high diversity and effectiveness as a biological control agent. This study aims to study the relationship of landscape complexity to the diversity of Hymenoptera parasitoids in long bean plantations in Bogor Regency. The methods used for the collection of insects are hand-collecting, yellow trays, and malaise traps. Species accumulation curves, Shannon and Wiener diversity index, Sorensen similarity index and group analysis were used to analyze the data obtained. The results of this study indicate that 4 792 parasitoids Hymenoptera collected consisted of 28 families and 256 species. The relationship of landscape complexity influences species diversity, abundance, and evenness. Diversity and evenness of species are higher in complex landscapes than simple landscapes. The abundance of Hymenoptera parasitoid species in complex landscapes is lower than simple landscapes.*

*Keywords: landscape complexity, parasitoids, Hymenoptera*

### INTISARI

Pengaruh struktur lanskap terhadap interaksi antara tanaman hama dan musuh alami merupakan masalah yang kompleks dan pada waktunya dipengaruhi kesuksesan dan kegagalan pengendalian hayati. Hymenoptera parasitoid merupakan musuh alami yang sangat penting karena keanekaragamannya yang tinggi dan keefektifannya sebagai agens pengendali hayati. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari hubungan kompleksitas lanskap terhadap keanekaragaman Hymenoptera parasitoid pada pertanaman kacang panjang di Kabupaten Bogor. Metode yang digunakan untuk koleksi serangga adalah *hand-collecting*, nampan kuning, dan perangkap malaise. Kurva akumulasi spesies, indeks keanekaragaman Shannon dan Wiener, indeks kemiripan Sorensen dan analisis kelompok digunakan untuk analisis data yang diperoleh. Hasil penelitian ini menunjukkan 4 792 individu Hymenoptera parasitoid yang telah dikumpulkan terdiri dari 28 famili dan 256 spesies. Hubungan kompleksitas lanskap memengaruhi keanekaragaman, kelimpahan, dan pemerataan spesies. Keanekaragaman dan pemerataan spesies lebih tinggi di lanskap dengan kompleksitas tinggi daripada lanskap dengan kompleksitas rendah. Kelimpahan spesies Hymenoptera parasitoid di lanskap dengan kompleksitas tinggi lebih rendah dibandingkan lanskap kompleksitas rendah.

*Kata Kunci: kompleksitas lanskap, parasitoid, Hymenoptera*

## PENDAHULUAN

Pada lanskap pertanian modern struktur spasial, komposisi habitat, dan keanekaragaman habitat sangat bervariasi dari satu lanskap ke lanskap yang lain (Marino dan Landis 2000; Kruss 2003). Lanskap pertanian yang sangat sederhana hanya terdiri dari satu jenis pertanaman (monokultur) dan tumbuhan liar, sedangkan lanskap pertanian yang kompleks tidak hanya terdiri dari berbagai pertanaman (polikultur), tetapi juga terdapat banyak tumbuhan liar (Marino dan Landis 1996; Menalled 1999). Daerah kabupaten Bogor mempunyai struktur lanskap pertanian yang bervariasi. Lanskap Cikarawang, Gunungmenyan, dan Petir yang terletak di dataran sedang terdiri dari pertanaman kacang panjang, sayuran, kebun campur dan berbagai tumbuhan liar membentuk struktur lanskap yang kompleks. Lanskap Bantarjaya, Bojong, dan Cibeureum terletak di dataran rendah didominasi oleh pertanaman kacang panjang, sedikit sayuran dan palawija, kebun campur tumbuhan liar dan membentuk struktur lanskap yang sederhana.

Peningkatan keanekaragaman habitat dalam lanskap pertanian dapat meningkatkan keanekaragaman serangga hama dan serangga bermanfaat dan seringkali kerusakan tanaman oleh hama berkurang (van Enden 1991). Kruss dan Tschardtke (2000) menambahkan bahwa tipe dan kualitas habitat, susunan spasial dan keterhubungan (*connectivity*) antar habitat di dalam struktur lanskap dapat memengaruhi keanekaragaman hayati dan fungsi ekosistem. Hipotesis tersebut didukung oleh Marino dan Landis (2000) bahwa keanekaragaman struktur lanskap pertanian

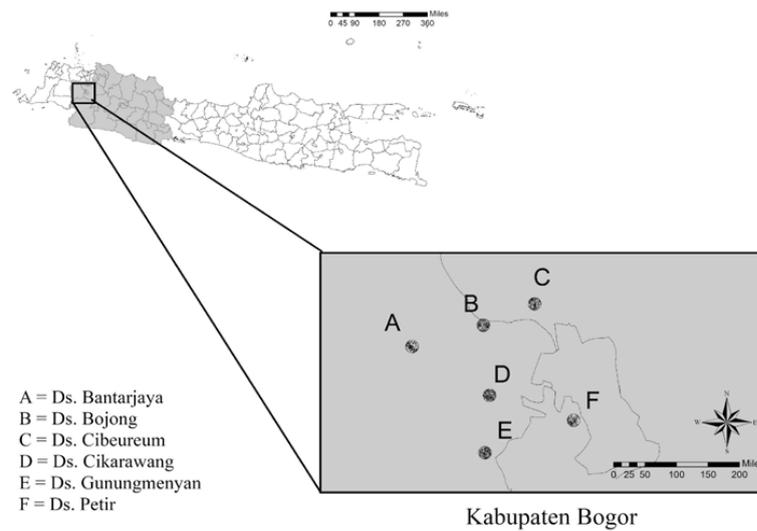
tidak hanya memengaruhi keanekaragaman musuh alami di dalam pertanaman, tetapi juga kelimpahan dan keefektifannya. Selanjutnya Kruss (2003) memperkuat hipotesis tersebut dengan mengemukakan hasil penelitiannya yaitu kelimpahan dan laju parasitisme parasitoid dari *Melanogromyza aeneoventris* (Diptera: Agromyzidae) meningkat dengan meningkatnya keanekaragaman habitat di dalam lanskap. Keanekaragaman Hymenoptera lebih rendah lanskap sederhana yang hanya terdiri dari pertanaman padi (padi monokultur) daripada lanskap kompleks yang terdiri dari habitat tumbuhan liar, sayuran, palawija, dan pertanaman padi (Yaherwandi 2007).

Penjelasan dari bagaimana struktur lanskap memengaruhi interaksi antara tanaman, hama, dan musuh alami merupakan masalah yang kompleks dan pada akhirnya memengaruhi keberhasilan dan kegagalan pengendalian hayati (Landis 1994). Hymenoptera parasitoid merupakan musuh alami yang sangat penting karena keanekaragamannya yang tinggi dan keefektifannya sebagai agens pengendali hayati (LaSalle 1993). Yaherwandi *et al.* (2007) melaporkan bahwa dari 38 famili Hymenoptera parasitoid yang ditemukan 28 famili berasal dari ekosistem padi. Penelitian mengenai Hymenoptera parasitoid masih terkonsentrasi pada siklus hidup dan biologi serangga hama tertentu (outekologi), sedangkan data tentang keanekaragaman, kelimpahan, dan komposisi spesies Hymenoptera parasitoid (sinekologi) dengan perubahan struktur lanskap masih sangat terbatas padahal studi tentang hubungan kompleksitas lanskap terhadap Hymenoptera parasitoid dapat memberikan informasi

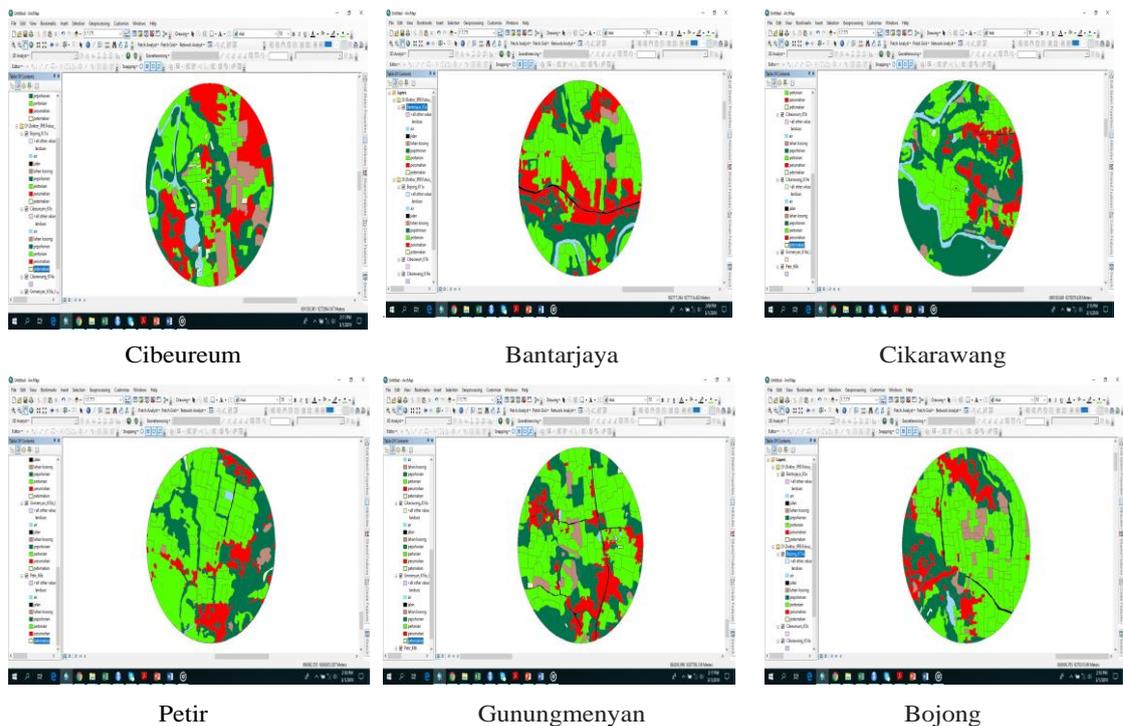
mengenai pengelolaan lanskap yang baik dan berkelanjutan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh struktur lanskap terhadap keanekaragaman Hymenoptera parasitoid pada berbagai tipe lanskap pertanian di Kabupaten Bogor.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di enam wilayah Kabupaten Bogor yaitu di desa Bantarjaya, Bojong, Cibereum, Cikarawang, Gunungmenyan, dan Petir (Gambar 1). Masing-masing desa mempunyai tipe lanskap atau jenis penggunaan lahan yang berbeda (Gambar 2). Penelitian dilakukan antara bulan Januari hingga Desember 2016.



**Gambar 1.** Peta lokasi penelitian di Kawasan Bogor



**Gambar 2.** Peta penggunaan lahan dalam radius 500 di enam lanskap

### **Pelaksanaan Penelitian**

Pada masing-masing lanskap dibuat jalur transek dengan panjang 50 m x 25 m, jarak antar transek 5 m. Sepanjang jalur transek ditentukan titik pengambilan sampel yang berjarak 1 m, sehingga masing-masing transek terdapat 50 titik sampel, jadi ada 200 titik sampel setiap lanskap. Pengambilan sampel berlangsung pada pertanaman kacang panjang yaitu umur 7, 14, 21, 28, 35, 42, dan 49 hari setelah tanam (hst). Hal ini berdasarkan pertimbangan keadaan pertanaman dan tingkat pertumbuhan tanaman kacang panjang di lapangan.

Pengambilan sampel serangga pada setiap titik sampel pada jalur transek dilakukan dengan menggunakan *hand-collecting*, nampun kuning, dan perangkap malaise. *Hand-collecting* merupakan metode pengambilan serangga langsung dengan tangan yang dikoleksi menggunakan cup plastik berukuran (alas 6.5 x 5 cm dan tinggi 4.5 cm), untuk setiap titik sampel (Heong *et*

*al.* 1991). Pengkoleksian serangga dengan mengumpulkan serangga inang pada stadia telur, larva, dan pupa. Serangga yang ditemukan dimasukkan ke dalam cup plastik dan diberi keterangan label berupa tanggal pengambilan, kode lokasi, dan kode transek. Serangga inang yang ditemukan di lapangan tersebut dipelihara di laboratorium untuk melihat terjadinya parasitisasi serta imago yang muncul. Imago yang muncul dimasukkan ke dalam tube berisi alkohol 70% untuk diidentifikasi.

Nampun kuning terbuat dari wadah plastik yang berukuran alas 15 x 25 cm dan tinggi 7 cm. nampun kuning diletakkan di tanah dan di tempat terbuka agar mudah terlihat oleh serangga. Nampun kuning digunakan untuk menangkap serangga yang tertarik warna kuning. Sebelum nampun kuning dipasang terlebih dahulu harus diisi larutan air sabun. Air sabun digunakan untuk mengurangi tegangan permukaan, sehingga serangga yang masuk akan tenggelam dan

akhirnya mati. Setiap lanskap dipasang tiga nampan secara diagonal dan dibiarkan selama 24 jam.

Perangkap malaise terbuat dari kain kasa halus berwarna putih berbentuk kerucut menyerupai tenda dan dilengkapi dengan botol penampung pada bagian atasnya. Perangkap malaise dipasang pada setiap lanskap pertanaman kacang panjang pada penanaman pertama dengan interval pengambilan contoh serangga dari botol penampung setiap 3 hari sekali selama 49 hari. Serangga terkoleksi dari botol penampung dipindahkan dalam botol berisi alkohol 70% kemudian dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi.

Identifikasi serangga dilakukan di Laboratorium Pengendalian Hayati Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Semu serangga yang diperoleh dipisahkan berdasarkan ordonya. Khusus bagi ordo Hymenoptera parasitoid, identifikasi dilanjutkan sampai tingkat famili dan morfospesies (hanya diberi kode). Selanjutnya morfospesies dalam tulisan ini disebut spesies saja. Identifikasi serangga untuk tingkat family dilakukan dengan mengacu buku Goulet dan Huber (1993).

### **Analisis Data**

Keanekaragaman dan kelimpahan spesies Hymenoptera parasitoid, dianalisis dengan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, kemerataan spesies dianalisis dengan indeks kemerataan Simpson (Magurran, 1988; Spellerberg 1995 dan Krebs 1999). Untuk menghitung kelimpahan spesies, indeks keanekaragaman Shanon-Wiener dan

indeks kemerataan Simpson digunakan program *R Stat 3.4.0* (Krebs 2000). Untuk menentukan perbedaan masing-masing kelimpahan, keanekaragaman, dan kemerataan spesies Hymenoptera parasitoid digunakan analisis ragam (*One-way ANOVA*) dan uji jarak berganda Duncan (DNMRT) 95% menggunakan program *R Stat 3.4.0 for Windows 5.0* (StatSoft 1997).

Untuk membuat kurva akumulasi spesies, jumlah spesies yang diperoleh pada setiap titik sampel diacak sebanyak 50 kali dengan program *EstimateS 6.10* (Cowell 2000). Dari hasil pengacakan tersebut diperoleh nilai estimasi kelimpahan spesies Hymenoptera parasitoid berdasarkan *Jackknife-1 estimator* (Collwell dan Coddington 1994; Cowell 2000).

Analisis kemiripan populasi Hymenoptera parasitoid pada keenam lanskap dengan menggunakan indeks kemiripan Sorensen. Untuk memperoleh nilai indeks kemiripan Sorensen digunakan program *Past* yang diintegrasikan dalam *Microsoft Excel*. Selanjutnya dilakukan analisis pengelompokan populasi dengan *Cluster analysis* menggunakan program *Paleontological Statistic* (StatSoft 1997). secara detail.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

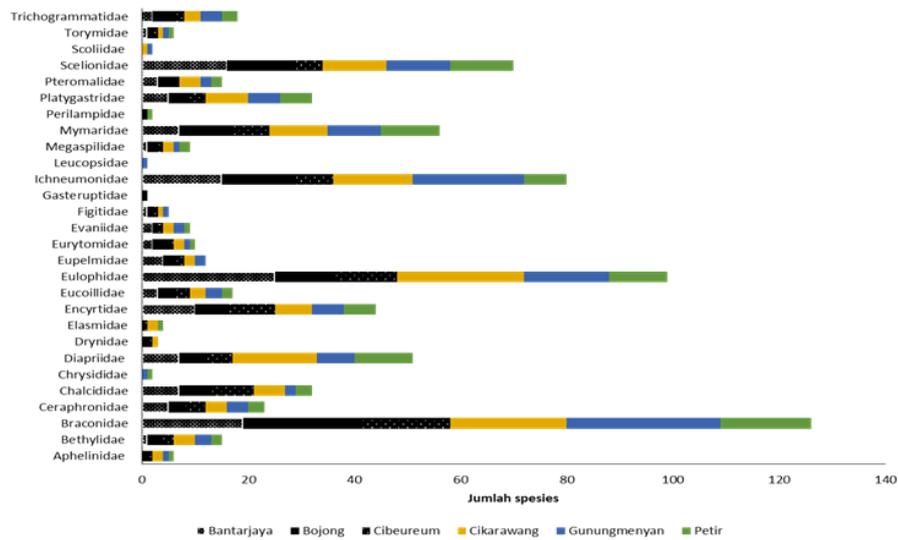
### **Kelimpahan Hymenoptera parasitoid**

Hasil koleksi jumlah keseluruhan Hymenoptera parasitoid yang telah dikumpulkan pada pertanaman kacang panjang di kabupaten Bogor adalah 4 792 individu yang termasuk dalam 28 famili dan 256 spesies. Jumlah famili yang dikumpulkan ini jika dibandingkan dengan pertanaman kacang panjang di Philipina jumlahnya lebih

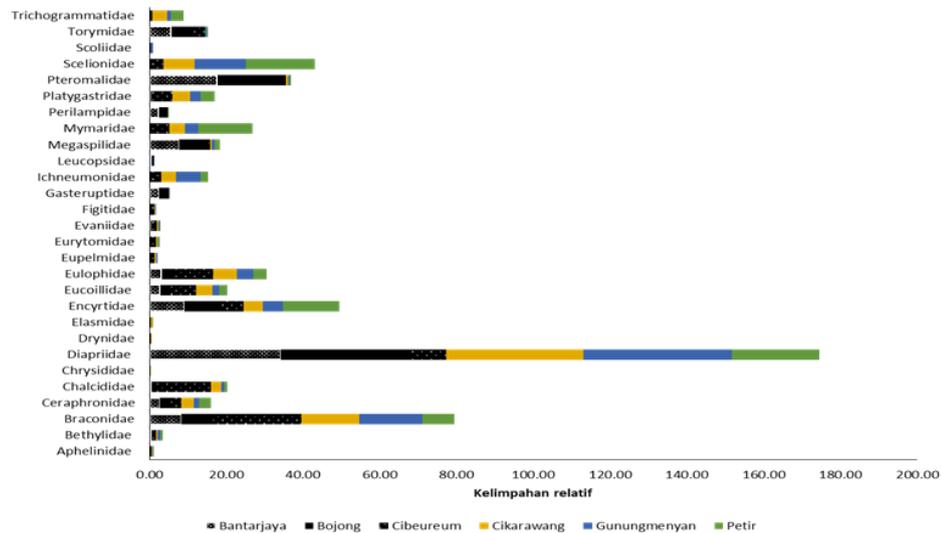
sedikit yaitu 31 famili (Heong *et al.* 1991), tetapi jumlah itu lebih banyak dari yang pernah dilaporkan pada pertanaman kacang panjang di Yogyakarta yaitu 8 famili (Mahrub 1998). Jumlah spesies yang telah dikumpulkan jauh lebih banyak dari yang dilaporkan oleh Atmowidi (2000) yaitu 181 spesies di hutan Taman Nasional Gunung Halimun.

Dari 28 famili Hymenoptera parasitoid yang telah dikumpulkan, tiga famili yaitu Eulophidae, Braconidae, dan Ichneumonidae adalah famili yang mempunyai spesies terbanyak (> 30 spesies) yang ditemukan pada keenam lanskap (Gambar 3). Jika berdasarkan kelimpahan relatif maka

Diapriidae dan Scelionidae merupakan famili yang kelimpahan relatifnya tertinggi (> 10%) pada keenam lanskap (Gambar 4). Hasil penelitian ini mirip dengan yang dilaporkan Heong *et al.* (1991) dan Mahrub (1998) bahwa Braconidae, Diapriidae, Eulophidae, Ichneumonidae, Mymaridae, Pteromalidae, Scelionidae dan Trichogrammatidae merupakan famili yang dominan pada pertanaman padi. Hal ini adalah karena sebagian besar spesies dari famili-famili tersebut merupakan parasitoid dari serangga hama padi dari ordo Hemiptera seperti wereng batang dan wereng daun dan ordo Lepidoptera seperti batang dan ulat pemakan daun (Heong *et al.* 1991; Mahrub 1998).



**Gambar 3.** Jumlah spesies famili Hymenoptera parasitoid di enam lanskap



**Gambar 4.** Kelimpahan relatif famili Hymenoptera parasitoid pada pertanaman kacang

Hasil analisis menunjukkan bahwa kelimpahan parasitoid cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya kompleksitas lanskap pada diameter 1 000 m ( $F_{5,36} = 3.232$ ,  $P = 0.0164^*$ ). Hal yang sama juga dilaporkan oleh beberapa studi terdahulu (Rusch *et al.* 2016; Zhao *et al.* 2014). Lebih lanjut, hasil penelitian mengungkapkan bahwa populasi parasitoid berkorelasi positif dengan tingkat parasitisasi primer. Lanskap sangat kompleks yang dicirikan dengan tingginya proporsi habitat semi alami merupakan habitat yang mampu menyediakan kebutuhan parasitoid baik pada stadia pra dewasa maupun dewasa sehingga habitat alami ini berperan sebagai sarana penghasil dan pemelihara keberadaan parasitoid di lanskap pertanian (Parolin *et al.* 2012). Peningkatan populasi parasitoid dan parasitisasi tersebut berkorelasi positif dengan jumlah *patch* (NumP) pertanian dan panjang tepi/pinggir (TE) pepohonan dan berkorelasi negatif dengan rata-rata luas *patch* (MPS) pertanian. Banyaknya jumlah *patch* pertanian pada lanskap pertanian berdiameter 1 000 m menunjukkan bahwa lahan pertanian tersebut mengalami

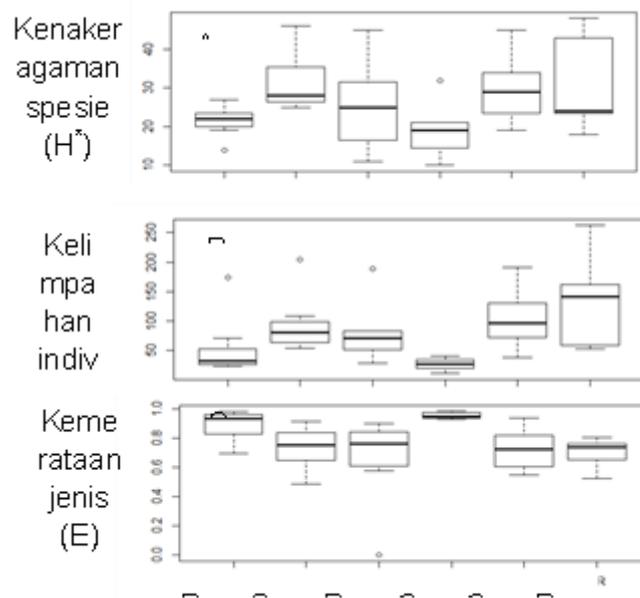
fragmentasi sehingga membentuk *patch* pertanian yang kecil-kecil. Ukuran *patch* pertanian yang kecil menyebabkan jarak antara pertanaman mentimun dan habitat alami semakin dekat sehingga akan meningkatkan mobilitas parasitoid primer tersebut dari habitat pertanian ke habitat alami dan sebaliknya. Sejumlah penelitian sebelumnya melaporkan bahwa tingkat parasitisasi primer lebih tinggi pada lahan pertanian yang berukuran kecil (Bianchi *et al.* 2006; Fahrig *et al.* 2011; Segoli dan Rosenheim 2012). Di samping itu, parasitisasi primer juga berkorelasi positif dengan luas habitat (CA) pepohonan dan panjang pinggiran (TE) habitat pepohonan. Keberadaan habitat pepohonan pada areal pertanian memiliki peranan yang sangat penting karena menyediakan sumber daya bagi parasitoid seperti inang alternatif, pakan bagi imago parasitoid, dan tempat berlindung pada saat bera (Landis *et al.* 2000; Gagic *et al.* 2011). Pinggiran habitat pepohonan merupakan pertemuan antara habitat pepohonan dengan habitat lainnya, sehingga pinggiran habitat pepohonan ini seringkali

berperan sebagai koridor bagi sejumlah spesies serangga (Jauker *et al.* 2009). Menurut Krewenka *et al.* (2011) koridor pada lanskap yang terfragmentasi dapat meningkatkan kelimpahan dan kekayaan spesies parasitoid dan pada akhirnya memengaruhi populasi inang pada habitat alternatif.

### Keanekaragaman dan Kemerataan Spesies Hymenoptera parasitoid

Keanekaragaman habitat dan struktur lanskap berpengaruh terhadap keanekaragaman, kelimpahan, dan kemerataan spesies Hymenoptera parasitoid. Interaksi kompleksitas lanskap dengan lokasi pertanaman kacang panjang berpengaruh nyata terhadap keanekaragaman spesies

Hymenoptera parasitoid ( $F_{5,36} = 2.515$ ,  $P = 0.0473^*$ ) (Gambar 5). Hal ini karena struktur lanskap setiap lokasi pertanaman kacang panjang berbeda, sehingga keanekaragaman dan kemerataan spesies Hymenoptera parasitoid keenam lanskap tersebut berbeda nyata. Nilai keanekaragaman spesies adalah resultante dari nilai kelimpahan dan kemerataan spesies (Ludwig dan Reynolds 1988). Dengan demikian jelas bahwa berbedanya keanekaragaman spesies pada keenam lanskap adalah karena kekayaan dan kemerataan yang juga berbeda. Pola yang berbeda dinyatakan oleh Suana (2004) pada keanekaragaman laba-laba pada ketiga lanskap yang berbeda tidak memiliki perbedaan nyata.



**Gambar 5.** Keanekaragaman (A), kelimpahan (B), dan kemerataan spesies (C) Hymenoptera parasitoid pada pertanaman kacang panjang. BJ = Desa Bojong; GN = Desa Gunungmenyan; PR = Desa Petir; CB = Desa Cibureum; CK = Desa Cikarawang; BR = Desa Bantarjaya

Lanskap kompleks yang terdiri dari berbagai habitat (tanaman sayuran, hortikultura, dan tumbuhan liar) membentuk struktur lanskap yang lebih kompleks

daripada lanskap sederhana. Habitat-habitat tersebut menyediakan berbagai sumber makanan serangga dewasa seperti nektar dan serbuk sari, sumberdaya seperti inang

alternatif, keadaan iklim mikro yang sesuai bagi kelangsunga hidup dan keanekaragaman parasitoid, kontinuitas ketersediaan makanan dan habitat tempat lain sebagai tempat berlindung. Semua sumberdaya tersebut dapat diperoleh pada sistem pertanian dengan lanskap kompleks (polikultur) (Dryer dan Landis 1996; Dryer dan Landis 1997). Hal yang sama juga dikemukakan oleh Heong *et al.* (1991) di Philipina bahwa keanekaragaman Hymenoptera parasitoid pada pertanaman padi polikultur di Kiangnan lebih tinggi daripada pertanaman padi monokultur di Bayombong.

Kemerataan spesies dalam populasi Hymenoptera parasitoid di lanskap sederhana jauh lebih kecil dibandingkan dari lanskap kompleks. Hasil ini menunjukkan bahwa kelimpahan spesies dalam populasi Hymenoptera parasitoid di lanskap sederhana tidak merata. Hal ini ada satu atau dua spesies yang sangat dominan pada lanskap tersebut (Gambar 2), kelimpahan relatif famili Diapriidae, Scelionidae, dan Ceraphronidae pada lanskap sederhana jauh lebih tinggi dari famili lainnya, sedangkan di lanskap kompleks kelimpahan relatif masing-masing famili relatif tidak berbeda jauh, sehingga kemerataan spesies di lanskap kompleks lebih tinggi dari lanskap sederhana (Gambar 5). Dengan demikian dapat dikatakan indeks kemerataan spesies (E) sangat sensitive terhadap kelimpahan spesies di dalam sampel (Magurran 1988). Nilai kemerataan spesies akan cenderung menuju nol apabila populasi tersebut didominasi oleh satu spesies (Heong *et al.* 1991).

Keanekaragaman Hymenoptera parasitoid pada pertanaman kacang panjang akan meningkat dengan tingkat kompleksitas

lanskap. Kompleksitas dalam penelitian ini dilihat dari penilaian beberapa parameter lanskap yaitu *class area* pertanian dan *class area* pepohonan. Semakin besar *class area* pepohonan maka kompleksitas paling tinggi dan sebaliknya sesuai dengan penelitian sebelumnya (Syahidah, 2018). Hal ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang mengatakan bahwa keanekaragaman kutudaun pada tanaman gandum di lanskap sederhana dan kompleks tidak berbeda (Volhardt *et al.* 2008; Caballero-López *et al.* 2012). Menurut Chaplin-Krame *et al.* (2011), fenomena ini dapat dijelaskan dengan dua pendekatan yaitu pertama, lanskap yang lebih kompleks dapat menurunkan kemampuan musuh alami menemukan inang, dan kedua konsentrasi sumber daya (*resource concentration*) lebih berperan dalam penyebaran inang tersebut dibandingkan dengan musuh alaminya. Kelimpahan dan keanekaragaman spesies Hymenoptera parasitoid pada pertanaman kacang panjang lebih dipengaruhi oleh faktor lokal pada pertanaman tersebut seperti ketinggian lokasi pertanaman kacang panjang.

### **Hubungan Kompleksitas Lanskap terhadap Keanekaragaman dan Kelimpahan Hymenoptera Parasitoid**

Pada penelitian ini, Hymenoptera parasitoid diperoleh dari hasil transek, perangkap naman kuning, dan *malaise trap*. Jumlah spesies Hymenoptera parasitoid yang diperoleh dari 6 lokasi pertanaman kacang panjang adalah 4 792 individu yang termasuk dalam 28 famili dan 256 spesies (Tabel 1). Berdasarkan kompleksitas lanskap, keanekaragaman Hymenoptera parasitoid terendah ditemukan di lokasi Cibeureum

dengan jumlah 92 spesies dan tertinggi di lokasi Cikarawang sebanyak 154 spesies. Kompleksitas lanskap memengaruhi kekayaan spesies ( $F_{5,36}= 2.515$ ,  $P= 0.0473^*$ ), kelimpahan ( $F_{5,36}= 3.232$ ,  $P= 0.0164^*$ ) dan pemerataan jenis ( $F_{5,36}= 3.45$ ,  $P= 0.012^*$ )

(Tabel 1). Kelimpahan Hymenoptera parasitoid terendah ditemukan di lokasi Cibeureum, yaitu 300 individu dan tertinggi ditemukan di lokasi Cikarawang sebesar 1 287 individu (Tabel 1).

Tabel 1. Keanekaragaman dan kelimpahan Hymenoptera parasitoid di pertanaman kacang panjang pada beberapa tipe lanskap

Tipe Lanskap	Famili	Spesies/ morfospesies	Statistik	Jumlah individu	Statistik
Bojong	24	122	$F_{5,36}= 2.515$ $P= 0.0473^*$	687	$F_{5,36}= 3.232$ $P= 0.0164^*$
Gunungmenyan	24	137		814	
Petir	22	106		655	
Bantarjaya	20	133		1049	
Cibeureum	22	92		300	
Cikarawang	24	154		1287	

Hasil analisis menunjukkan bahwa kompleksitas lanskap dapat mempertahankan keanekaragaman fungsional (*functional diversity*) komunitas Hymenoptera parasitika. Hasil penelitian ini mendukung lebih penting dibandingkan kontribusi keanekaragaman spesies terhadap jasa ekosistem. Rendahnya keanekaragaman fungsional menyebabkan proses penyerbukan tidak efisien (Forrest *et al.* 2015; Wood *et al.* 2015) dan pada akhirnya menyebabkan produksi tanaman manga menurun (Carvalho *et al.* 2010, 2012).

## KESIMPULAN

Keanekaragaman spesies Hymenoptera parasitoid yang dikoleksi pada pertanaman kacang panjang sekitar 70% dari spesies yang ada berdasarkan *Jackknife-1* estimator. Dengan demikian peluang untuk memperoleh jumlah spesies yang lebih banyak masih ada, ditunjukkan dengan kurva akumulasi spesies yang masih meningkat.

beberapa penelitian sebelumnya (Forrest *et al.* 2015; Geslin *et al.* 2016). Menurut Gagic *et al.* (2015) peran keanekaragaman fungsional ini terhadap jasa ekosistem

Perbedaan struktur lanskap memiliki pengaruh terhadap keanekaragaman, kelimpahan, dan pemerataan serangga Hymenoptera parasitoid. Lanskap kompleks memiliki kelimpahan yang lebih rendah dibandingkan lanskap sederhana. Namun, lanskap kompleks memiliki keanekaragaman dan pemerataan yang lebih tinggi dibandingkan dengan lanskap sederhana. atau hipotesis penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Colwell RK, Coddington JA. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of Royal Society London* 345: 101-118.
- Colwell RK. 2000. EstimateS: Statistical estimate of species richness and shared spesies from samples. Version 9.10 [serial online].
- Goulet H, Huber JT. 1993. *Hymenoptera of the world: An Identification Guide to Families*. Ottawa: Research Branch Agriculture Canada Publ.
- Heong KL, Aquino GB, Barrion AT. 1991. Arthropod community structure of rice ecosystem in the Philippines. *Bull Entomol Res* 81:407-416.
- Herzog F, Lausch A. 2001. Supplementing land-use statistiss with landscape metrics: some methodological considerations. *Environ Monit Assess* 72:37-50.

- Hunter MD. 2002. Landscape structure, habitat fragmentation, and ecology of insect. *Agr Forest Entomol* 4:159-166.
- Idris AB, Gonzaga AD, Nor Zaneedarwaty N, Hasnah BT, Natasha BY. 2001. Does habitat disturbance have adverse effect the diversity of parasitoid community? *J Biol Sci* 1:1040-1042.
- Krebs CJ. 2000. Program for ecological methodology [software]. Second Edition. New York: An imprint of Addison Wesley Longman, Inc.
- Kruess A. 2003. Effect of landscape structure and habitat type on a plant-herbivore-parasitoid community. *Ecography* 26:283-290.
- Kruess A, Tscharntke T. 1994. Habitat fragmentation, species loss, and biological control. *Science* 264:1581-1584.
- Kruess A, Tscharntke T. 2000. Species richness and parasitism in a fragmented landscape: experiments and field studies with insects on *Vicia sepium*. *Oecologia* 122: 129-137.
- Landis DA. 1994. Arthropod sampling in agricultural landscapes: Ecological consideration. Di dalam: Pedigo LP, Butin GD, editor. *Handbook of Sampling Methods for Pests in Agriculture*. London: CRC Press. Hlm 15-31.
- LaSalle J, Gauld ID. 1993. Hymenoptera: their diversity, and their impact on the diversity of other organisms. Di dalam: LaSalle J, Gaul ID (ed). *Hymenoptera and Biodiversity*. London: CAB Int. hlm 1-26.
- Mahrub E. 1998. Struktur komunitas arthropoda pada ekosistem padi tanpa perlakuan pestisida. *J Perlindungan Tanaman Indonesia* 1: 19-27.
- Marino PC, Landis DA. 1996. Effect of landscape structure on parasitoid diversity and parasitism in agroecosystems. *Ecol Appl* 6:276-284.
- Marino PC, Landis DA. 2000. Parasitoid community structure: implications for biological control in agricultural landscapes. Di dalam: Ekbon B, Irwin ME, Robert Y, editor. *Interchanges of Insects between Agricultural and Surrounding Landscapes*. Boston: Kluwer Academic Publishers 183-193.
- Menalled FD, Costamagna AC, Marino PC, Landis DA. 2003. Temporal variation in the respon of parasitoid to agricultural landscape structure. *Agr Ecosyst Environ* 96:29-35.
- Menalled FD, Marino PC, Gage SH, Landis DA. 1999. Does Agricultural landscape structure affect parasitism and parasitoid diversit? *Ecol Appl* 9:634-641.
- Noyes JS. 1989. The diversity of Hymenoptera in the tropics with special reference to parasitica in Sulawesi. *Ecol Entomol* 14:197- 207.
- Syahidah T. 2018. Landscape structure and parasitoid diversity as measures of sustainable landscape. Proceeding of CTSS Southworth J, Nagendara H, Tucker C. 2002. Fragmentation of a landscape: incorporating landscape metrics into stellite analysis of land-cover change. *Landscape Res* 27:253-269.
- [Statsoft] Statistical Software. 2010. Statistica for Windows, 9.10. Tulsa: Statsoft
- Stevens GC. 1992. The elevation gradient in altitudinal range: an extension of Rapoport's latitudinal rule to altitude. *Am Nat* 140:893-911.
- Suana IW, Duryadi D, Buchori D, Manuwoto S, Triwidodo H. 2004. Komunitas laba-laba pada lanskap persawahan di Cianjur. *Hayati* 11:145-152.
- Susilawati 2016. Keanekaragaman dan kelimpahan serangga pengunjung bunga mentium pada struktur lanskap berbeda [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Tscharntke T, Brandl R. 2004. Plant-insect interaction in fragmented landscapes. *Annu Rev Entomol* 49:405-430.
- Tscharntke T, Steffan-Dewenter I, Kruess A, Thies C. 2002. Contribution of small habitat fragments to conservation of insects communities of grassland-cropland landscapes. *Ecol Appl* 12:354-363.
- Usher MB. 1995. A world of change: land-use patterns and arthropod communities. Di dalam: Harrington R, Stork NE (ed). *Insects in a Changing Environment*. New York: Acad Pr. hlm 371-397.
- van Enden HF. 1991. Plant diversity and natural enemy efficiency in agroecosystems. Di dalam: Mackkauer M, Ehler LE, Roland J., editor *Critical Issues in Biological Control*. Great Britain: Atheneum Press. Hlm 63-80.
- Way MJ, Heong KL. 1994. The role of biodiversity in dynamics and management of insect pests of tropical irrigated rice – a review. *Bull Entomol Res* 84:567-587.
- Wilson EO. 1990. The current state of biological diversity. Di dalam: Wilson EO, Peter FM (ed). *Diversity*. Washington: Nat Acad Pr.

# NILAI EKONOMI RUMPUT PADA KAWASAN KONSERVASI TAHURA KGPAA MANGKUNAGORO I

## (ECONOMIC VALUE OF GRASS IN CONSERVATION AREAS KGPAA MANGKUNAGORO I FOREST PARK)

RANI DWI SAPUTRI<sup>1</sup>, AGUS SUNYATA<sup>2</sup>, KANDA RAHARJA<sup>3\*</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian (Intan) Yogyakarta

\*Email: [kandaraharja@intan.ac.id](mailto:kandaraharja@intan.ac.id)

### ABSTRACT

*Conservation area to support education, tourism and recreation. Tahura KGPAA Mangkunagoro I is the only Tahura located in the Central Java Province. In addition to the conservation function, Tahura KGPAA Mangkunagoro I also has an economic function to help the community around its area as a provider of forage. The Tahura management still does not have information about the value of grass in the area that is utilized by the community. This research is important to obtain information on the economic value of Tahura towards improving the community's economy. The methods used in this research are observation and interview. The initial sample respondent selection was done by purposive sampling and continued with snow ball sampling. The results showed that (1) the total estimated value of grass utilization in one year was 2.190 kg/year, (2) the total value of grass productivity in the Tahura KGPAA Mangkunagoro I area was Rp 45.260.000/year. The total value of grass utilization in the Tahura KGPAA Mangkunagoro I area is also Rp 45.260.000/year. There is an excess of grass collection by the community of 5.056 kg/year so that managements can reduce the grass area to maintain the ecological function of Tahura.*

*Keywords: Forest, Conservation, Tahura, KGPAA*

### INTISARI

Tahura Kanjeng Gusti Pangeran Adipati Arya (KGPAA) Mangkunagoro I merupakan kawasan pelestarian alam untuk menunjang pendidikan, pariwisata dan rekreasi. Tahura KGPAA Mangkunagoro I merupakan satu-satunya Tahura yang berada di wilayah Provinsi Jawa Tengah. Selain untuk fungsi konservasi, Tahura KGPAA Mangkunagoro I juga memiliki fungsi ekonomi membantu masyarakat di sekitar arealnya sebagai penyedia hijauan pakan ternak (HPT). Pengelola Tahura ini masih belum memiliki informasi tentang nilai rumput di areal tersebut yang dimanfaatkan oleh masyarakat. Penelitian ini penting dilakukan untuk mendapatkan informasi nilai ekonomi Tahura terhadap peningkatan ekonomi masyarakat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi dan wawancara. Pemilihan responden sampel awal dilakukan dengan purposive sampling dan dilanjutkan dengan snow ball sampling. Hasil penelitian in menunjukkan bahwa (1) total nilai pendugaan pemanfaatan rumput dalam satu tahun sebesar 2.190 kg/ tahun, (2) total nilai produktivitas rumput pada kawasan Tahura KGPAA Mangkunagoro I sebesar Rp 45.260.000/tahun. Total nilai pemanfaatan rumput di kawasan Tahura KGPAA Mangkunagoro I juga sebesar Rp 45.260.000/ tahun. Terdapat kelebihan pengambilan rumput oleh masyarakat sebesar 5.056 kg/tahun sehingga pengelola dapat mengurangi areal perumputan untuk mempertahankan fungsi ekologis Tahura.

*Kata Kunci: Hutan, Konservasi, Tahura, KGPAA*

## PENDAHULUAN

Hutan di Indonesia memiliki fungsi pokok sebagai hutan konservasi, hutan lindung, dan hutan produksi (UU No. 41 tahun 1999). Taman hutan raya (Tahura) termasuk ke dalam golongan kawasan konservasi. Tahura Kanjeng Gusti Pangeran Adipati Arya (KGPA) Mangkunagoro I merupakan kawasan pelestarian alam untuk menunjang pendidikan, pariwisata dan rekreasi (UU No.5 Tahun 1990). Tahura KGPA merupakan satu-satunya Tahura yang berada di wilayah Provinsi Jawa Tengah.

Tahura KGPA Mangkunagoro I memiliki koleksi 22 jenis tanaman asli pegunungan Lawu dan 39 jenis tanaman bukan asli lawu (Cahyono & Nugroho, 2020). Selain itu juga memiliki 51 spesies tumbuhan bermanfaat dari 63 spesies yang ada (Arimukti, 2013). Jenis fauna sendiri terdapat 47 jenis burung, 5 jenis mamalia dan 4 jenis herpetofauna (Cahyono & Nugroho, 2020). Tahura berfungsi sebagai perlindungan sistem penyangga kehidupan, pengawetan dan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa, serta pemanfaatan secara lestari sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya. Selain itu, Tahura ini juga berfungsi sebagai tempat rekreasi, kegiatan penelitian dan perkemahan.

Lokasi Tahura ini terletak di Kabupaten Karanganyar dan berbatasan langsung dengan Desa Berjo dan Desa Girimulyo, Kecamatan Ngargoyoso. Terdapat masyarakat di kedua desa tersebut yang bermata pencaharian sebagai peternak dan memenuhi kebutuhan pakan ternaknya dari rumput

yang tumbuh di Tahura KGPA Mangkunagoro I. Hewan ternak yang dipelihara adalah kambing dan sapi.

Hingga tahun 2020, jumlah masyarakat yang mengambil rumput atau perumput atau *pengaram* di Tahura KGPA Mangkunagoro I kurang lebih sebanyak 239 orang (Lastiantoro & Aryhadi, 2020; Haryanti & Hermawan, 2020). Haryanti dan Hermawan (2020) juga menjelaskan bahwa para perumput membuat petak araman yang luasnya disesuaikan dengan kemampuan pribadi. Hasil inventarisasi tahun 2020, jumlah petak *araman* terdapat kurang lebih sebanyak 418 petak. Terdapat beberapa perumput yang memiliki lebih dari satu petak araman atau lokasi pengambilan rumput. Pembagian petak tersebut telah dilakukan sejak dahulu oleh para leluhur mereka, ketika wilayah tersebut masih menjadi bagian dari Perhutani dan di teruskan sampai sekarang.

Selain sebagai kawasan konservasi dengan berbagai fungsinya, Tahura KGPA Mangkunagoro I juga diharapkan mampu memberikan manfaat ekonomis bagi masyarakat yang tinggal di sekitarnya. Manfaat tersebut, salah satunya, berasal dari hasil hutan bukan kayu rumput. Di sisi lain, informasi tentang nilai ekonomi rumput di Tahura KGPA Mangkunagoro I masih belum ada sehingga penelitian tentang nilai ekonomi rumput di Tahura ini perlu dilakukan.

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung nilai ekonomi rumput dan mengukur tingkat ketergantungan

masyarakat terhadap kawasan Tahura KGPA A Mangkunagoro I. Hasil penelitian ini di harapkan dapat memberikan informasi nilai ekonomi rumput dan sebagai referensi pendukung dalam pengelolaan di Tahura KGPA A Mangkunagoro I

## BAHAN DAN METODE

### Pengumpulan data

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April – Juli 2024 di kawasan konservasi Tahura KGPA A Mangkunagoro I, Kecamatan Nargoyoso, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah. Data yang di kumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan melalui kegiatan wawancara dan penimbangan berat rumput yang diambil oleh para perumput. Data sekunder dikumpulkan dari studi literatur yang diperlukan. Responden dalam penelitian ini dipilih menggunakan *purposive sampling* dan *snowball sampling*. Kriteria untuk *purposive sampling* yang dilakukan adalah pengelola Tahura KGPA A Mangkunagoro I yang memiliki informasi tentang jumlah masyarakat perumput, luas dan lokasi perumputannya. Responden berikutnya ditentukan menggunakan *snowball sampling* berdasarkan masukan dari responden *purposive sampling*

Jumlah populasi perumput hingga saat ini, berdasarkan kegiatan wawancara dengan *key person purposive sampling*, adalah 267 orang. Intensitas *sampling* yang digunakan dalam penelitian ini adalah 10–15 % sehingga responden yang didapatkan adalah 30 orang dan dapat

dianggap mewakili (Suharsimi, 2013). Data yang dikumpulkan melalui proses wawancara adalah jumlah perumput, jumlah perumput dalam satu keluarga, luas areal dan lokasi perumputan, jumlah rumput yang diambil, harga jual rumput, jenis dan jumlah ternak yang dimiliki. Data sekunder yang dikumpulkan adalah kondisi sosial ekonomi masyarakat Desa Berjo dan Desa Girimulyo, Kecamatan Nargoyoso, Kabupaten Karanganya, Provinsi Jawa Tengah.

### Analisis Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini dianalisis didekati menggunakan nilai ekonomi sumberdaya hasil hutan bukan kayu (HHBK). Menurut Baharuni (1999), metode yang digunakan untuk mengetahui nilai manfaat HHBK yang dimanfaatkan oleh masyarakat desa penyangga dapat disesuaikan berdasarkan kebutuhan. Metode penilaian yang digunakan didasarkan pada harga pasar. Metode ini digunakan dan disesuaikan dengan kondisi lapangan untuk melihat nilai ekonomi langsung rumput di desa penyangga setempat dengan menggunakan harga pasar. Formula penghitungan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Rumus pendugaan pemanfaatan rumput (ikat/tahun)

$$Bv = \bar{X}p \times n \times 365$$

Keterangan:

$Bv$  = nilai manfaat rumput yang di dimanfaatkan (Rp/tahun)

$\bar{X}p$  = rata-rata pemanfaatan rumput per hari (ikat/perumput/hari)

$n$  = jumlah KK (Perumput)  
 $365$  = jumlah hari dalam satu tahun

## 2. Nilai Ekonomi Total

- Nilai Ekonomi Produktivitas Rumput

$$Bv = P \times \bar{X}b \times n \times 365$$

Keterangan:

$Bv$  = nilai manfaat rumput yang di manfaatkan (Rp/tahun)

$P$  = rata-rata harga pasar (rupiah/ikat)

$\bar{X}b$  = rata-rata jumlah rumput perhari (ikat/hari)

$n$  = jumlah pemanfaat/pengambil rumput (KK)

$365$  = jumlah hari dalam satu tahun

- Nilai ekonomi pemanfaatan rumput:

$$Bv = P \times \bar{X}p \times i \times n$$

Keterangan:

$Bv$  = nilai manfaat rumput yang di manfaatkan (Rp/tahun)

$P$  = rata-rata harga pasar (rupiah/ikat)

$\bar{X}p$  = rata-rata pemanfaatan rumput perhari (ikat/perumput/hari)

$i$  = intensitas pengambilan rumput dalam satu tahun (365 hari).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kondisi umum areal penelitian

Tahura KGPAA Mangkunagoro I merupakan kawasan pelestarian alam yang terletak di lereng gunung lawu. Secara administratif Balai Tahura KGPAA Mangkunagoro I terletak di Dusun Suku Desa Berjo Kecamatan Ngargoyoso Kabupaten Karanganyar berbatasan

sebelah utara dengan Desa Munggur dan petak 8 RPH Tambak, Perum Perhutani, sebelah timur berbatasan dengan kawasan hutan lindung Lawu Utara, sebelah barat berbatasan dengan petak 12 RPH Tambak, Perum Perhutani dan sebelah selatan dengan Kecamatan Tawangmangu (Balai Tahura KGPAA Mangkunagoro I, 2019).

Secara topografis, Tahura KGPAA Mangkunagoro I bertopografi berbukit dan terjal dengan ketinggian antara 1.200-1.640 mdpl. Rata-rata curah hujan sekitar 2.921 mm/tahun dengan iklim tipe C berdasarkan Schidt dan Ferguson yang berarti termasuk daerah agak basah dengan perbandingan rerata bulan kering dengan bulan basah (Q) sebesar 0.45 dengan suhu rerata 23°C (Balai Tahura KGPAA Mangkunagoro, I 2019).

Tahura KGPAA Mangkunagoro I dibagi menjadi beberapa blok pengelolaan, antara lain: (1) Blok perlindungan (93.49 ha) untuk kebutuhan perlindungan dan pengamanan terhadap potensi sumber daya alam yang ada sekaligus untuk memulihkan ekosistem yang terganggu akibat pengrusakan vegetasi hutan sebelumnya; (2) Blok koleksi (34.79 ha) ditujukan untuk koleksi, baik flora maupun fauna, asli maupun bukan. (3) Blok pemanfaatan (21.28 ha) untuk mengembangkan ekowisata, wisata edukatif, jasa lingkungan dan pembinaan tanaman yang berkesuaian, dan (4) Blok religi, budaya dan sejarah (4.5 ha) untuk kepentingan konservasi biodiversitas, sumber plasma nutfah,

religi, dan budaya. (Balai Tahura KGPAA Mangkunagoro I, 2019).

### **Kondisi Sosial dan Ekonomi Masyarakat Sekitar Kawasan Tahura KGPAA Mangkunagoro I**

Masyarakat di Desa Berjo dan Desa Girimulyo, Kecamatan Ngargoyoso, Kabupaten Karanganyar sebagian besar bekerja sebagai petani (BPS Kabupaten Karanganyar 2021). Jumlah penduduk dan tingkat pendidikan di kedua desa tersebut disajikan pada Tabel 1. Pendudukan Desa Berjo dan Desa Girimulyo, mayoritas, belum mengenyam pendidikan. Pekerjaan sebagai petani yang mereka geluti dan lahan yang mereka garap saat ini pada dasarnya adalah warisan dari leluhur mereka (Haryanti & Hermawan, 2020).

Tabel 1 Kondisi sosial ekonomi Desa di sekitar Tahura KGPAA Mangkunagoro I

<b>Parameter Sosial Ekonomi</b>	<b>Desa Berjo</b>	<b>Desa Girimulyo</b>
<u>Jumlah penduduk</u>		
a. Jiwa	6.099	4.507
b. kepala keluarga (KK)	1.824	1.259
<u>Tingkat Pendidikan (orang)</u>		
a. Tidak Sekolah	2.908	2.631
b. SD	987	685
c. SMP	896	450
d. SMA sederajat	455	260
e. Sarjana	103	52

Sumber: BPS Kabupaten Karanganyar 2021

Jumlah populasi perumput, berdasarkan kegiatan wawancara dengan *key person purposive sampling*, adalah 267 orang. Rata-rata luas areal perumputan yang mereka miliki sebesar 1.000 m<sup>2</sup> (400–2000 m<sup>2</sup>). Berdasarkan hasil wawancara, kebutuhan lahan untuk kegiatan pertanian masih sangat tinggi di sekitar lokasi penelitian dan lahan yang ada sangat terbatas. Lahan yang saat ini tersedia adalah lahan warisan (Haryanti & Hermawan, 2020) dan kecil kemungkinannya dapat bertambah luasnya.

Masyarakat yang melakukan kegiatan pengambilan rumput di kawasan Tahura KGPAA Mangkunagoro I memiliki hewan ternak sapi dan kambing. Hewan ternak-ternak tersebut umumnya di pelihara untuk digemukkan dan umumnya dijual setelah satu hingga dua tahun dipelihara. Rincian hewan ternak yang dimiliki responden di kedua desa disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Jumlah ternak besar Desa Berjo dan Girimulyo

<b>Hewan ternak</b>	<b>Jumlah (ekor)</b>	<b>Rata-rata setiap warga (ekor)</b>
Sapi	58	3
Kambing	48	6
Total	116	

Kebutuhan hijauan pakan ternak (HPT) masyarakat di sekitar Tahura, mayoritas, dipenuhi dari hasil perumputan di sekitar Tahura. Saat

musim kemarau, masyarakat yang kesulitan mencari rumput akibat rumput yang kering dan tidak tumbuh memenuhi HPT melalui pembelian dengan harga Rp 15.000 hingga Rp 25.0000 rupiah per ikat.

### Nilai ekonomi dan ketergantungan rumput masyarakat

Bahrani (1999) menjelaskan bahwa nilai merupakan suatu persepsi manusia tentang makna suatu objek bagi individu pada tempat dan waktu tertentu. Penilaian adalah penentuan nilai manfaat dari suatu barang ataupun jasa yang dimanfaatkan oleh individu atau masyarakat. Proses pembentukan nilai ditentukan oleh persepsi individu atau masyarakat terhadap setiap komponen atau komoditi tertentu yang dimanfaatkan. Nilai sumber daya hutan dapat dilihat dari manfaat yang diperoleh masyarakat dari sumber daya hutan tersebut.

Nilai ekonomi rumput Tahura KGPAA Mangkunagoro I didekati dengan nilai harga pasar. Bahrani (1999) mendefinisikan bahwa, harga merupakan sejumlah nilai yang di tukarkan oleh konsumen untuk memperoleh manfaata atau kepemilikan atau penggunaan atas sebuah produk atau jasa, atau sejumlah nilai yang di keluarkan oleh konsumen untuk memperoleh manfaat atau kepemilikan atau penggunaan atas sebuah produk atau jasa. Harga pasar rumput yang disepakati oleh masyarakat Desa Berjo dan Desa Girimulyo, berdasarkan wawancara, adalah berkisar antara Rp 15.000 hingga Rp 25.0000 rupiah per ikat dengan rata-rata Rp 20.000 rupiah per ikat rumput. Berat rata-rata rumput per ikat sekitar 35 kg.

Tabel 3 Nilai Ekonomi Rumput di Tahura KGPAA Mangkunagoro I

Parameter	Nilai	Rata-rata
Jumlah perumput/KK	1–4 orang	2 orang
Luas areal perumputan/KK	500–1.600 m <sup>2</sup>	1.000 m <sup>2</sup>
Hasil merumput/hari/ KK	1–4 ikat	2 ikat
Nilai pendugaan pemanfaatan rumput	2.190 ikat/tahun	73 ikat/KK/tahun
Nilai ekonomi Produktifitas Rumput	Rp 45.260.000/ tahun	Rp 1.508.666/KK/tahun
Nilai Ekonomi Pemanfaatan Rumput	Rp 45.260.000/tahun	Rp 1.508.666/KK/tahun

Masyarakat Desa Berjo dan Girimulyo yang merumput di rumput areal Tahura KGPAA Mangkunagoro I mengambil rumput 1–4 ikat per hari. Rata-rata mereka dapat mengambil rumput 2 ikat per hari dan diangkut dengan berjalan kaki atau menggunakan sepeda motor.

Masyarakat perumput di areal Tahura KGPAA Mangkunagoro I mengambil rumput dimanfaatkan sebagai pakan dan alas kandang ternak. Hasil rumput tersebut tidak dijual kembali untuk kebutuhan yang lainnya sehingga nilai ekonomi produktivitas dan nilai

ekonomi pemanfaatan rumput di areal ini sama, sebesar Rp 45.260.000/tahun. Nilai ini masih lebih rendah jika dibandingkan dengan nilai ekonomi pemanfaatana rumput oleh masyarakat di sekitar kawasan Taman Nasional Baluran yaitu sebesar Rp

64.379.952/tahun (Dewi *et. al.*, 2017). Perbedaan ini kemungkinan besar disebabkan oleh harga rumput dan volume rumput yang diambil oleh masyarakat sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut.

Tabel 4 Pemanfaatan responden per tahun

Ternak	Jumlah	Kebutuhan HPT (kg/hari)	Total Kebutuhan Rumput (kg/hari)	Total Kebutuhan Rumput (kg/tahun)	Total Kebutuhan Rumput per tahun (ikat)
Sapi	58	40	2.320	846.800	24.194
Kambing	48	6	288	105.120	3.003
Total	116	46	2.608	951.920	27.198

Ketergantungan masyarakat perumput terhadap Tahura KGPAA Mangkunagoro I didekati dengan kebutuhan rumput dan produktivitasnya. Hasil observasi dan wawancara bersama responden menunjukkan bahwa satu ternak sapi membutuhkan 40 kg HPT per hari sedangkan satu ternak kambing 6 kg per hari. Kebutuhan rumput yang digunakan oleh masyarakat untuk keperluan HPT dan alas ternak adalah sebesar 27.198 kg/tahun. Nilai ini dihitung berdasarkan jumlah ternak dan kebutuhannya. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa masyarakat Desa Berjo dan Girimulyo yang hidup dan merumput di sekitar areal Tahura KGPAA Mangkunagoro I mengambil rumput sebanyak 32.120 kg/tahun. Terdapat kelebihan pengambilan rumput sebesar 5.056 kg/tahun. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat di kedua desa mengambil rumput melebihi dari kebutuhannya sehingga pada masa yang akan datang pengelola Tahura KGPAA Mangkunagoro

I dapat mengurangi luasan areal perumputan untuk menjaga fungsi areal konservasi Tahura KGPAA Mangkunagoro I.

## KESIMPULAN

Total nilai produktivitas rumput pada kawasan Tahura KGPAA Mangkunagoro I sebesar Rp Rp 45.260.000/ Tahun. Dan total nilai pemanfaatan rumput di kawasan Tahura KGPAA Mangkunagoro I sebesar Rp 45.260.000/ Tahun. Keduanya memiliki nilai yang sama disebabkan asumsi pemanfaatan rumput digunakan untuk kebutuhan ternak habis digunakan secara mandiri dan tidak dijual. Terdapat pengambilan rumput yang berlebih dalam satu tahun sebesar 5.056 kg/tahun sehingga di masa yang akan datang pengelola Tahura dapat mengurangi areal perumputan untuk kepentingan areal konservasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arimukti, S. D. (2013). Keanekaragaman Tumbuhan Berguna di Taman Hutan Raya KGPA Mangkunagoro I Jawa Tengah. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Bahrani. (1999). Diktat Penilaian Sumberdaya Hutan dan Lingkungan. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB.
- Cahyono, S. A., & Nugroho, N. P. (2020). Bagaimana Memaknai Potensi, Tantangan dan Peluang Taman Hutan Raya? En S. A. Cahyono, N. P. Nugroho, A. Sepwanto, Y. Kustiyarto, & B. A. Aryhadi, Taman hutan raya KGPA mangkunagooro I: potensi, tantangan, dan peluang (págs. 1-6). Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia: Mekar Abadi.
- Dewi, E. C., Sunarminto, T., & Arief, H. (2017). Nilai Ekonomi Pemanfaatan Sumberdaya Alam Hayati Taman Nasional Baluran Oleh Masyarakat Desa Wonorejo Kabupaten Situbondo Jawa Timur. *Media Konservasi*, 22(3), 277-285.
- Balai Tahura KGPA (2019). Buku Saku Balai TAHURA KGPA Mangkunagoro I. Surakarta.
- Lastiantoro, C. Y., & Aryhadi, B. A. (2020). Sejarah, Demografi, Potensi dan Strategi Taman Hutan Raya (Tahura) KGPA Mangkunagoro I, Ngargoyoso. Surakarta: Mekar Abadi.
- Nana, H., & Hermawan, A. (2020). Membangun taman Hutan Raya KGPA Mangkunagoro I. En S. A. Cahyono, N. P. Nugroho, S. Agung, K. Yusuf, & B. A. Aryhadi, Taman hutan raya KGPA mangkunagooro I: potensi, tantangan, dan peluang (págs. 79-95). Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia: Mekar Abadi.
- BPS [Badan Pusat Statistik]. (2021). Karanganyar Dalam Angka. Suharsimi, A. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.

# PERBANDINGAN VEGETASI GULMA DI LAHAN PERKEBUNAN KOPI ARABIKA (*Coffea* sp. var. Arabica) PADA KETINGGIAN TEMPAT YANG BERBEDA

## COMPARISON OF WEED VEGETATION IN ARABICA COFFEE PLANTATION (*Coffea* SP. VAR. Arabica) AT DIFFERENTIALTITUDES

Ila Purnamasari<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Intan Yogyakarta, Jogjakarta,

\*Email: [ila97sari@gmail.com](mailto:ila97sari@gmail.com)

### INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan vegetasi gulma yang berada di lahan perkebunan kopi arabika. Penelitian ini dilakukan padatanggal 27 Februari 2023 sampai 17 Maret 2023 di Bowongso, Kalikajar, Wonosobo, Jawa Tengah.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *sistematik random sampling* melalui studi kasus yang diulang sebanyak 3 kali di 3lahan yang berbeda dengan lokasi A di ketinggian 1000 mdpl, lokasi B di ketinggian1200 mdpl, dan lokasi C di ketinggian 1400 mdpl, sehingga diperoleh sebanyak 27 unit percobaan. Pengambilan sampel gulma diambil sebanyak 3 kali pada tiap titik lokasi lahan yang terpilih. Variable pengamatan yang dipakai berupa kondisi iklim, meliputi suhu udara, kelembapan udara, dan intensitas cahaya. Kemudian variable kedua yaitu identifikasi gulma yang meliputi kerapatan mutlak, kerapatan nisbi, frekuensi mutlak, frekuensi nisbi, *summed dominance ratio* (SDR), dan koefisien vegetasi gulma yang sudah di identifikasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan terhadap vegetasi gulma yang tumbuh di ketiga lokasi tersebut. Hal ini di buktikan dengan nilai koefisien kurang dari 75 %, dan dapat disimpulkan bahwasemakin tinggi suatu lokasi maka semakin berkurang juga keragaman jenis gulma yang dapat tumbuh.

Kata kunci: *vegetasi gulma, perkebunan kopi, ketinggian lokasi.*

### ABSTRAK

This study aims to determine the comparison of weed vegetation in arabicacoffee plantations. This study was conducted on February 27, 2023 to March 17, 2023 in Bowongso, Kalikajar, Wonosobo, Central Java.

The research method used in this study is systematic random sampling method through case studies that are repeated 3 times in 3 different lands with Location A at an altitude of 1000 meters above sea level, Location B at an altitudeof 1200 meters above sea level, and location C at an altitude of 1400 meters above sea level, so as to obtain as many as 27 experimental units. Weed sampling was taken 3 times at each selected location. Observation variables used in the form of climatic conditions, including air temperature, air humidity, and light intensity. Then the second variable is weed identification which includes absolute density, relative density, absolute frequency, relative frequency, summed dominance ratio (SDR), and the coefficient of weed vegetation that has been identified.

The results showed that there were significant differences in the weed vegetation that grew in the three locations. This is evidenced by the coefficient value of less than 75 %, and it can be concluded that the higher a location, the morereduced the diversity of types of weeds that can grow.

Keywords: *weed vegetation, coffee plantation, location elevation.*

## PENDAHULUAN

Perkebunan merupakan segala kegiatan yang mengusahakan tanaman tertentu pada tanah dan atau media tumbuh lainnya dalam ekosistem yang sesuai, mengolah dan memasarkan barang dan jasa hasil tanaman tersebut, dengan bantuan ilmu pengetahuan dan teknologi, permodalan serta manajemen untuk mewujudkan kesejahteraan bagi pelaku usaha perkebunan dan masyarakat. Ukuran luas perkebunan relatif dan tergantung volume komoditas yang dihasilkan. Namun, suatu perkebunan memerlukan suatu luas minimum untuk menjaga keuntungan melalui sistem produksi yang diterapkannya (Greenplanet, 2022). Komoditas perkebunan di Indonesia sangat beragam, mulai dari perkebunan kelapa sawit, teh, kina, cengkeh, karet, kopi, kakao, dan lain sebagainya. Dari beberapa komoditi yang sudah disebutkan tadi, tanaman kopi menjadi salah satu komoditi kedua yang paling banyak di perdagangkan secara legal dalam sejarah Indonesia. (Schaar, 2017).

Perkebunan kopi di Indonesia dibedakan menjadi perkebunan besar (PB) dan perkebunan rakyat (PR). Perkebunan besar terdiri dari perkebunan besar negara (PBN) dan perkebunan besar swasta (PBS). Selama tiga tahun terakhir, lahan kopi perkebunan perusahaan besar (PB) cenderung mengalami penurunan yang disebabkan oleh alih fungsi lahan. Penurunan tersebut sebesar 4,57 % pada tahun 2020 dan 3,80% pada tahun 2021. Sedangkan pada perusahaan swasta mengalami penurunan sebesar 3,03% di tahun 2020 dan 10,55% pada tahun 2021. Data

perkebunan rakyat (PR) kopi di Indonesia diperoleh dari direktorat jenderal perkebunan, kementerian pertanian. Luas areal kopi pada tahun 2019 yang diusahakan oleh PR seluas 1,22 hektar, kemudian meningkat menjadi 1,23 juta hektar pada tahun 2020. Sedangkan pada tahun 2021, luas lahan PR kopi meningkat menjadi 1,26 juta hektar (perkebunan, 2021).

Pada tahun 2019 sampai 2021, produksi kopi meningkat dengan pendapatan mencapai 752,51 ribu ton pada tahun 2019 dan naik menjadi 762,38 ribu ton pada tahun 2020. Pada tahun 2021, produksi kopi naik menjadi 786,19 ribu ton atau meningkat 3,12%. Pada tahun 2021, Badan Pusat Statistik (BPS) merilis produksi kopi menurut provinsi, yang mana provinsi Sumatera Selatan menjadi provinsi dengan tingkat produksi kopi terbesar di Indonesia dengan presentase 27 %, disusul oleh provinsi Lampung dengan presentase produksi kopi mencapai 15% (perkebunan, 2021)

Berdasarkan penelitian lain, faktor yang dapat mempengaruhi produktifitas kopi adalah penggunaan urea dan pestisida yang memberikan pengaruh positif, dan penggunaan pupuk SP36 yang memberikan pengaruh negatif terhadap produksi kopi arabika di wilayah Bantaeng, Sulawesi Selatan. Hal ini disebabkan bila penggunaannya yang kurang memenuhi dosis anjuran misalnya karena dosisnya yang terlalu berlebihan atau malah kurang dari dosis anjuran untuk tanaman kopi, maka akan berakibat bagi penurunan produksi kopi (Thamrin, 2020).

Kopi merupakan salah satu hasil

komoditi perkebunan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi di antara tanaman perkebunan lainnya selain itu berperan penting juga sebagai sumber devisa negara dan sumber penghasilan bagi tidak kurang dari satu setengah juta jiwa petani kopi di Indonesia (latunra, 2021). Tanaman kopi sendiri merupakan tanaman yang tergolong dalam famili *Rubiaceae*. Tanaman ini mempunyai banyak sekali jenisnya, namun yang umumnya di budidaya yaitu jenis robusta dan arabika. Untuk lokasi lahan pertanaman kopi arabika sangat cocok berada di ketinggian lebih dari 800 mdpl, sedangkan untuk kopi robusta umumnya ditanaman di ketinggian 400 sampai 800 mpdl. Budidaya tanaman kopi tidak jauh berbeda dengan proses pembudidayaan tanaman perkebunan lainnya, mulai dari pemilihan bibit, penanaman, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, penyiangan terhadap gulma, sampai pemanenan (Latupeirissa, 2019).

Gulma yang merupakan tumbuhan pengganggu atau pesaing tanaman kopi akan selalu ada baik ketika tanaman kopi masih berbentuk bibit yang sudah ditanaman di lahan perkebunan maupun ketika tanaman kopi sudah mulai tumbuh menjadi tanaman yang cukup besar namun belum menghasilkan maupun yang sudah menghasilkan. Bahkan pada perkebunan yang luas, masalah pengendalian gulma akan masuk pada pemeliharaan budidaya kopi sampai mencapai sekitar 15% dari total biaya pemeliharaan (Triharso, 1994).

## **BAHAN DAN METODE**

### **Tempat Dan Waktu Pelaksanaan**

Kegiatan penelitian ini berada di lahan perkebunan kopi di desa Bowongso, Kec. Kalikajar, Kab. Wonosobo, Jawa Tengah. Kebun kopi ini berada di ketinggian 1200 sampai 1400 mdpl. Penelitian ini berlangsung mulai dari bulan februari 2023 sampai bulan maret 2023.

### **Bahan dan Alat Penelitian**

Bahan penelitian berupa berbagai jenis gulma. Alat yang digunakan yaitu berupa : Kawat besi berbentuk persegi dengan ukuran 50 x 50 cm, tali rafia yang dibuat persegi dengan sisi 2,5 m x 2,5 m untuk pembatas petak sampel, plastik hitam untuk menampung gulma yang baru dicabut, label untuk memberi kode pada plastik, amplop untuk tempat gulma yang akan di oven, timbangan, alat tulis untuk mencatat informasi tentang gulma, pasak dari bambu untuk mendirikan pembatas, *termohigrometer* untuk mengukur suhu dan kelembapan udara, lux meter untuk mengukur intensitas cahaya.

### **Metode Pengumpulan Data**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *sistematik random sampling* melalui studi kasus yang diulang sebanyak 3 kali di 3 lahan yang berbeda dengan lokasi A di ketinggian 1000 mdpl, lokasi B di ketinggian 1200 mdpl, dan lokasi C di ketinggian 1400 mdpl, sehingga diperoleh sebanyak 27 unit percobaan. Pengambilan sampel gulma diambil sebanyak 3 kali pada tiap titik lokasi lahan yang terpilih.

Pengambilan dilakukan secara manual dengan menggunakan tangan

seperti proses penyiangan pada umumnya. Pengambilan sampel gulma pada setiap titik menggunakan bingkai atau *frame* kemudian gulma dibersihkan dari kotoran yang menempel disekitar perakaran dan kemudian dimasukkan ke dalam plastik secara terpisah, untuk selanjutnya dilakukan identifikasi.

### Variabel Pengamatan

#### 1. Kondisi iklim

Pengamatan ini dilakukan pada waktu pagi hari selama 7 hari.

##### a. Suhu udara (C°)

Diukur menggunakan termometer udara pada pagi hari selama 7 hari.

##### b. Kelembapan udara (%)

Diukur menggunakan hidrometer pada pagi hari selama 7 hari.

##### c. Intensitas cahaya (lux)

Diukur menggunakan luxometer pada pagi hari selama 7 hari.

#### 2. Data kualitatif

##### a. Rentang hidup

Dari komunitas gulma yang di jelajahi dicatat apakah kelompok jenis-jenis mayoritas termasuk gulma semusim atau tahunan.

##### b. Sosialibilitas

Menggambarkan kebiasaan hidup jenis-jenis gulma atau hubungan antar jenis gulma dalam menyusun vegetasi apakah tumbuh secara individual dan menyebar merata, tumbuh menjalar saling kait membentuk hamparan yang rapat dan luas atau tumbuh berkelompok membentuk kelompok-kelompok terpisah.

##### c. Periodisitas

Menunjukkan periode waktu yang

menggambarkan jenis-jenis gulma pada fase pertumbuhannya seperti masa pertumbuhan aktif, masa berbunga, masa berbuah, dan masa penyebaran biji.

#### 3. Data kuantitatif

a. Kerapatan mutlak merupakan kerapatan gulma yang tumbuh dari tiap jenis spesies yang berbeda pada petak contoh.

$KM \text{ spesies} = \text{Jumlah individu dalam petak sampel}$

b. Kerapatan nisbi mempunyai pengertian persentase kerapatan gulma yang tumbuh dari setiap jenis spesies yang berbeda pada setiap petak contoh. Perhitungan kerapatan mutlak dan kerapatan nisbi dirumuskan sebagai berikut.

$$\frac{KM \text{ suatu Spesies}}{KM \text{ semua spesies}} \times 100\%$$

c. Frekuensi mutlak merupakan jumlah petak contoh yang berisi spesies gulma tertentu.

$FM \text{ spesies} = \text{Jumlah individu dalam petak sampel}$

d. Frekuensi nisbi yaitu jumlah gulma yang tumbuh dari tiap jenis spesies yang berbeda dengan membandingkan jumlah frekuensi dibagi dengan jumlah semua individu spesies gulma pada petak contoh. Perhitungan frekuensi gulma dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$\frac{FM \text{ suatu Spesies}}{FM \text{ semua spesies}} \times 100\%$$

e. SDR (Summed Dominance Ratio) digunakan untuk menyatakan tingkat dominansi suatu jenis gulma pada suatu petakan lahan.

$$\frac{KN + FN}{2}$$

f. Koefisien gulma ( C ) digunakan untuk membandingkan vegetasi jenis gulma yang ada di suatu lahan.

$$\frac{2W}{A+B} \times 100\%$$

w = jumlah SDR yang rendah setiap pasang jenis gulma dari duakomunitas yang dibandingkan

a = jumlah SDR seluruh jenis gulma pada komunitas pertama

b = jumlah SDR seluruh jenis gulma pada komunitas kedua

### Tahap Penelitian

#### 1. Persiapan lahan

Lahan dipilih secara acak dengan memperhatikan pertumbuhan gulma yang ada. Pembatas dipasang untuk membatasi areal yang akan diambil sampel gulmanya

#### 2. Pengambilan sampel gulma

Gulma di dapat dengan cara mencabut dengan tangan kosong tanpa menggunakan alat bantu. Gulma yang sudah di cabut kemudian dimasukkan ke dalam plastik yang sudah di beri label. Lakukan hal tersebut sampai pada petak sampel terakhir

#### 3. Pengukuran suhu, kelembapan, dan intensitas Cahaya

Termohigro digunakan untuk mengukur suhu udara dan kelembapan udara. Alat tersebut digantungkan pada ranting pohon yang kemudian di tunggu selama 5 menit. Amati pergerakan jarum pada alat tersebut dan kemudian hasil dicatat pada buku.

Lux meter dalam penelitian ini

digunakan untuk mengukur intensitas cahaya. Penggunaan alat tersebut dengan mengarahkan bagian putih pada alat ke sinar matahari. Lux meter akan mengukur intensitas cahaya secara otomatis ketika sudah di hidupkan. Apabila angka pada lux meter sudah berhenti bergerak, catat hasil dari pengamatan tersebut.

#### 4. Perhitungan analisis vegetasi:

- a Perhitungan kerapatan mutlak dan kerapatan nisbi.
- b Perhitungan frekuensi mutlak dan frekuensi nisbi.
- c Perhitungan SDR
- d Perhitungan koefisien gulma

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Dari penelitian yang sudah dilakukan, didapat data berupa kondisi iklim, data kualitatif dan data kuantitatif. Data tersebut akan di jelaskan sebagai berikut:

Tabel 1. Kondisi iklim di ketiga lokasi

Variabel pengamatan	PETAK		
	A	B	C
Suhu udara (°C)	11,85	12	8,35
Kelembapan udara (%)	48	51,78	61
Intensitas cahaya (lux)	628	222	255

Tabel 1 menunjukkan kondisi iklim selama 7 hari pengamatan di ketigalokasi yang berbeda0beda. Ada 3 variabel kondisi alam yang di amati yaitu suhu udara, kelembapan udara, dan juga intensitas cahaya. Pengukuran suhu dan kelembapan udara menggunakan alat higrotermometer, sedangkan pengukuran

intensitas cahaya menggunakan alat lux meter. Dari ketiga tempat tersebut menunjukkan bahwa perbedaan ketinggian tempat sangat mempengaruhi kondisi iklim yang ada di tempat tersebut.

Tabel 2. Analisis vegetasi gulma

Jenis gulma	RH	SB	P
<i>Drymaria. cordata</i>	S	Menjalar	Berbunga
<i>Cyperus rotundus</i>	T	Berkelompok	Pertumbuhan aktif
<i>Cyperus iria</i>	T	Individual	Pertumbuhan aktif
<i>Cyperus kilinga</i>	T	Berkelompok	Pertumbuhan aktif
<i>Brachiaria mutica</i>	S	Menjalar	Pertumbuhan aktif
<i>Imperata cylindrica</i>	T	Individual	Pertumbuhan aktif
<i>Sawi-sawian</i>	S	Individual	Pertumbuhan aktif
<i>Ageratum conyzoides</i>	S	Individual	Pertumbuhan aktif
<i>Eleusine indica</i>	S	Berkelompok	Pertumbuhan aktif
<i>Crassocephalum crepidioides</i>	S	Individual	Pertumbuhan aktif

Keterangan : RH: Rentang hidup, SB : Sosiabilitas, P : Periodisitas, S : Semusim, T : Tahunan

Tabel 2 menunjukkan data kualitatif vegetasi gulma yang teridentifikasi selama penelitian berlangsung. Terdapat 10 jenis gulma yang teridentifikasi, di antaranya gulma *Drymaria cordata*, *C. rotundus*, *C. Iria*, *C. kilinga*, *Brachiaria mutica*, *Imperata cylindrica*, sawi-sawian, *Ageratum conyzoides*, *Eleusine indica*, *Crassocephalum crepidioides* yang mana gulma tersebut sebagian besar memiliki

siklus hidup semusim (*annual seed*). Gulma dengan siklus hidup semusim biasanya mempunyai karakteristik daunnya yang melebar, dengan perakaran tunggal. Gulma-gulma tersebut mempunyai kebiasaan yang berbeda-beda, baik itu yang hidup individual, berkelompok, maupun yang hidup dengan menjalar.

Tabel 3. Jumlah individu di setiap lokasi

Spesies	Nama lokal	Jumlah pada		
		lokasi A	lokasi B	lokasi C
<i>Drymaria. cordata</i>	Cemplonan	454	649	44
<i>Cyperus rotundus</i>	Rumput teki	31	5	25
<i>Cyperus iria</i>	Lulangan	19	1	1
<i>Cyperus kilinga</i>	Teki badot	0	1	1
<i>Brachiaria mutica</i>	Rumput kerbau	0	128	7
<i>Imperata cylindrica</i>	Alang-alang	0	6	0
	<i>Sawi-sawian</i>	0	0	3
<i>Ageratum conyzoides</i>	Bebandotan	84	46	174
<i>Eleusine indica</i>	Belulang	43	0	7
<i>Crassocephalum crepidioides</i>	<i>Sintrong</i>	5	0	1

Tabel 3 menunjukkan jumlah individu di setiap tempat penelitian yang berbeda. Ketinggian tempat menjadi perbedaan tempat pada penelitian kali ini. Tempat A berada di

ketinggian 1000 m dpl dengan spesies gulma yang teridentifikasi sebanyak 6 jenis. Kemudian tempat B, berada di ketinggian 1200 m dpl dengan jumlah gulma yang

teridentifikasi sebanyak 7 jenis. Yang terakhir di tempat C berada di ketinggian 1400 m dpl, dengan gulma yang teridentifikasi sebanyak 9 jenis gulma. Setiap tempat mempunyai jenis

gulma yang berbeda dengan jumlah individu gulma yang berbeda juga.

Tabel 4. Data pengamatan dan perhitungan dari analisis vegetasi petak A

Jenis gulma	KM	KN	FM	FN
<i>Drymaria. cordata</i>	50,4	71,4	1	26,47
<i>Cyperus rotundus</i>	3,4	4,9	0,6	14,7
<i>Cyperus iria</i>	2,1	2,9	0,2	5,9
<i>Ageratum conyzoides</i>	9,3	13,2	0,9	23,5
<i>Eleusine indica</i>	4,7	6,8	0,9	23,5
<i>Crassocephalum crepidioides</i>	0,6	0,8	0,2	5,9

Tabel 4 menunjukkan data kuantitatif berupa perhitungan nilai kerapatan mutlak (KM), kerapatan nisbi (KN), frekuensi mutlak (FM), dan frekuensi nisbi (FN) pada lokasi A. seperti yang di sebutkan pada tabel 3, lokasi A mempunyai gulma sebanyak 6 spesies, dengan jumlah individu ada yang sama dan ada juga yang berbeda. *Drymaria cordata* tercatat sebagai gulma dengan

nilai KM, KN, FM, FN tertinggi dibanding jenis gulma yang lainnya pada lokasi A. sedangkan gulma dengan jenis *Crassocephalum crepidioides* atau dalam bahasa lokalnya yaitu sintrong menjadi gulma dengan nilai KM, KN yang paling kecil, sedangkan nilai FM dan FN nya sama dengan gulma tekian.

Tabel 5. Data pengamatan dan perhitungan dari analisis vegetasi petak B

Jenis gulma	KM	KN	FM	FN
<i>Drymaria. cordata</i>	72,11	77,63	0,88	26,66
<i>Cyperus rotundus</i>	0,55	0,59	0,11	3,33
<i>Cyperus iria</i>	0,11	0,11	0,11	3,33
<i>Cyperus kilinga</i>	0,11	0,11	0,11	3,33
<i>Brachiaria mutica</i>	14,22	15,31	0,88	26,66
<i>Imperata cylindrica</i>	0,66	0,71	0,33	10
<i>Eleusine indica</i>	5,11	5,50	0,88	26,66

Tabel 5 menunjukkan data kuantitatif berupa perhitungan nilai kerapatan mutlak (KM), kerapatan nisbi (KN), frekuensi mutlak (FM), dan frekuensi nisbi (FN) pada lokasi B. seperti yang di sebutkan pada tabel 3, lokasi B mempunyai gulma sebanyak 7 spesies, dengan jumlah individu ada yang sama dan ada juga yang berbeda. *Drymaria*

*cordata* tercatat sebagai gulma dengan nilai KM, KN, FM, FN tertinggi dibanding jenis gulma yang lainnya pada lokasi B. sedangkan gulma dengan jenis *Crassocephalum crepidioides* atau dalam bahasa lokalnya yaitu sintrong menjadi gulma dengan nilai KM, KN yang paling kecil, sedangkan nilai FM dan FN nya sama dengan gulma tekian.

Tabel 6. Data pengamatan dan perhitungan dari analisis vegetasi petak C

Jenis gulma	KM	KN	FM	FN
<i>Drymaria. cordata</i>	4,88	16,73	0,55	15,15
<i>Cyperus rotundus</i>	2,77	9,50	0,66	18,18
<i>Cyperus iria</i>	0,11	0,38	0,11	3,03
<i>Cyperus kilinga</i>	0,11	0,38	0,11	3,03
<i>Brachiaria mutica</i>	0,77	2,66	0,44	12,12
sawi-sawian	0,33	1,14	0,22	6,06
<i>Ageratum conyzoides</i>	19,33	66,15	1	27,27
<i>Eleusine indica</i>	0,77	2,66	0,44	12,12
<i>Crassocephalum crepidioides</i>	0,11	0,38	0,11	3,03

Tabel 6 menunjukkan data kuantitatif berupa perhitungan nilai kerapatan mutlak (KM), kerapatan nisbi (KN), frekuensi mutlak (FM), dan frekuensi nisbi (FN) pada lokasi C. seperti yang di sebutkan pada tabel 3, lokasi C mempunyai gulma sebanyak 9 spesies, dengan jumlah individu ada yang sama dan ada juga yang berbeda. *Ageratum conyzoides* tercatat sebagai gulma dengan nilai KM, KN, FM, FN tertinggi dibanding jenis gulma yang lainnya pada

lokasi C. sedangkan gulma dengan jenis *Crassocephalum crepidioides* atau dalam bahasa lokalnya yaitu sintrong menjadi gulma dengan nilai KM, KN, FM, dan FN yang paling kecil. Adapun gulma *Cyperus iria* dan *Cyperus kilinga* mempunyai nilai kerapatan dan frekuensi yang sama dengan gulma *Crassocephalum crepidioides*.

Tabel 7. Data hasil perhitungan SDR dari ketiga lokasi

Jenis gulma	SDR		
	lokasi A	lokasi B	lokasi C
<i>Drymaria. cordata</i>	49,035	52,160	15,915
<i>Cyperus rotundus</i>	9,770	1,960	13,810
<i>Cyperus iria</i>	4,430	1,725	1,700
<i>Cyperus kilinga</i>	0	1,725	1,700
<i>Brachiaria mutica</i>	0	20,990	7,365
<i>Imperata cylindrica</i>	0	5,355	0
Sawi-sawian	0	0	3,585
<i>Ageratum conyzoides</i>	18,340	0	46,855
<i>Eleusine indica</i>	15,110	16,085	7,365
<i>Crassocephalum crepidioides</i>	3,325	0	1,700
	100,000	100,000	100,000

Pada tabel 7 menunjukkan data SDR dari ketiga lokasi yang berbeda ketinggiannya. Pada lokasi A dan B nilai SDR yang paling tinggi ada pada gulma

*Drymaria cordata* dengan nilai SDR sebesar 84,61 dan 90,96. Gulma ini termasuk ke dalam gulma semusim dan tergolong ke dalam jenis gulma berdaun

lebar. Sedangkan pada lokasi C, gulma dengan nilai SDR yang paling tinggi ada pada gulma *Ageratum conyzoides*. Gulma ini termasuk ke dalam gulma semusim

dan tergolong ke dalam gulma berdaun lebar.

Tabel 8. Data hasil perhitungan koefisien komunitas dari ketiga lokasi

Lokasi	Koefisien Komunitas (C)	Kesimpulan
A dan B	67,83%	Berbeda
A dan C	54,79%	Berbeda
B dan C	36,01%	Berbeda

Tabel 8 menunjukkan data nilai koefisien dari perhitungan yang menggunakan nilai SDR pada lokasi A, B dan C. Dari perhitungan tersebut, didapat nilai koefisien sebesar 10,93 %. Dari penjelasan pada tinjauan pustaka, jika nilai koefisien kurang dari 75%, maka vegetasi gulma pada lokasi tersebut dikatakan heterogen (berbeda). Maka pada ketiga lokasi, vegetasi gulmannya bisa dikatakan berbeda. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai koefisiennya kurang dari 75%.

### Pembahasan

Penelitian ini mengambil sampel kondisi iklim di ketiga tempat tersebut dengan waktu pengamatan di pagi hari selama 7 hari. Dari tabel 1, didapat hasil bahwa ketiga tempat tersebut mempunyai kondisi suhu yang berbeda antara satu dengan lainnya. Hasil penelitian menunjukkan di lokasi A mempunyai rata-rata suhu harian mencapai 11,85° C. Adapun di lokasi B mempunyai rata-rata suhu harian mencapai 12° C. Suhu terendah berada di lokasi C yang mempunyai rata-rata harian mencapai 8,40° C. Kemudian kondisi iklim selanjutnya ada kelembapan udara, di ketiga lokasi mempunyai kelembapan yang berbeda. Hal tersebut di karenakan ketinggian lokasi yang berbeda0beda.

Kelembapan udara yang paling tinggi diantara ketiga lokasi yaitu berada di lokasi C. Lokasi tersebut mempunyai kelembapan mencapai 61 %. Terakhir ada intensitas cahaya, variabel ini di dapat untuk mengetahui intensitas cahaya di ketiga lokasi. Lokasi penelitian yang mempunyai rata-rata nilai lux paling kecil yaitu di lokasi B dengan nilai 222 lux.

Pada tabel 2, merupakan data kualitatif berupa rentang hidup, sosiabilitas, dan periodisitas gulma yang sudah diidentifikasi. Sebagian besar gulma yang teridentifikasi merupakan gulma semusim, salah satunya gulma *Eleusine indica* atau dalam bahasa lokalnya disebut dengan gulma belulang. Gulma ini tergolong dalam keluarga *poaceae* yang tumbuh secara berkelompok. Gulma *Drymaria cordata*, menjadi gulma dengan jumlah individu terbanyak yang teridentifikasi. Gulma ini mempunyai jumlah individu mencapai 1.147 yang mana jumlah tersebut merupakan gabungan dari petak A sampai petak C. Ada juga gulma yang mempunyai jumlah individu yang paling sedikit, yaitu *Cyperus kilinga*. Gulma ini tergolong ke dalam gulma tekian yang mana dalam penelitian hanya ada 2 individu gulma yang teridentifikasi pada petakan A sampai petakan C.

Gulma dengan jenis *Drymaria cordata* memiliki nilai SDR paling tinggi di 2 petak sampel A dengan nilai 84,61 % dan petak sampel B dengan nilai 90,96 %. Gulma tersebut termasuk ke dalam famili *Caryophyllaceae* yang merupakan gulma semusim. Berkembang biak melalui biji atau stek batang. Gulma ini tumbuh di tempat terbuka dan terlindung dengan ketinggian tempat hingga 1.700 mdpl. Gulma ini tergolong gulma berdaun lebar yang mana hal tersebut bisa dilihat dari bentuk daunnya (Keren Selia, 2023). Sedangkan di petak C, jenis gulma yang mempunyai nilai SDR tertinggi yaitu gulma bebandotan (*Ageratum conyzoides*) dengan nilai SDR sebesar 79,79 %. Gulma ini tergolong ke dalam famili *Asteraceae*. Siklus hidup dari gulma tersebut tergolong dalam gulma semusim atau *Annual seed*, dan termasuk kedalam golongan gulma berdaun lebar (Astriani, 2010).

Berdasarkan nilai C antara stadium0 stadium yang dibandingkan, maka bila nilai koefisien komunitas ( C ) lebih besar dari 75 %, maka komunitas gulma antara dua fase yang dibandingkan tidak berbeda nyata atau cukup seragam. Dengan demikian di kedua fase tanaman ini, cara pengendalian gulma dianjurkan sama, dan apabila nilai koefisien ( C ) kurang dari 75 % maka komunitas gulma di kedua fase tanaman tersebut juga berbeda, berarti cara pengendalian gulma yang dianjurkan untuk kedua fase tanaman juga berbeda (W. Palijama, 2012).

Dari tabel 8 di atas, perhitungan nilai koefisien yang di dapat sebesar 10,93 %. Nilai tersebut didapat dari perhitungan nilai terendah di ketiga lokasi

yang kemudian dibagi dengan total nilai SDR di ketiga lokasi tersebut. Seperti yang sudah dijelaskan pada paragraf sebelumnya, semakin kecil nilai koefisien suatu vegetasi, maka vegetasi gulma pada lokasi tersebut dikatakan heterogen/berbeda. Dengan berbedanya vegetasi dan juga individu gulma di ketiga lokasi, maka penanganannya juga berbeda untuk mendapatkan hasil yang diinginkan.

### KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, vegetasi gulma di ketiga lokasi menunjukkan keadaan heterogen (berbeda). Hal tersebut dibuktikan dengan nilai perbandingan koefisien kurang dari 75% dengan nilai koefisien yang didapat sebesar 10,93%.

Dengan perbedaan vegetasi yang ada antara petak satu dengan lainnya maka dalam pengendalian gulmnya juga harus dengan cara yang berbeda agar nantinya bisa mendapatkan hasil yang diinginkan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anshori, M. F. (2014, Oktober 22). *jurnal tanaman kopi*. Diambil kembali dari researchgate:  
[https://www.researchgate.net/profile/Muhammad0Anshori04/publication/328891211\\_ANALISIS\\_KERAGAMAN\\_MORFOLOGI\\_KOLEKSI\\_TANAMAN\\_KOPI\\_ARABIKA\\_DAN\\_ROBUSTA\\_BALAI\\_PENELITIAN\\_TANAMAN\\_INDUSTRI\\_DAN\\_PENYEGAR\\_SUKABUMI\\_MUHAMMAD\\_FUAD\\_ANSHORI/links/5bea0a3a4585150](https://www.researchgate.net/profile/Muhammad0Anshori04/publication/328891211_ANALISIS_KERAGAMAN_MORFOLOGI_KOLEKSI_TANAMAN_KOPI_ARABIKA_DAN_ROBUSTA_BALAI_PENELITIAN_TANAMAN_INDUSTRI_DAN_PENYEGAR_SUKABUMI_MUHAMMAD_FUAD_ANSHORI/links/5bea0a3a4585150)

- b2bb23d6
- Astriani, D. (2010). PEMANFAATAN GULMA BEBANDOTAN DAN TEMBELEKAN. *Jurnal AgriSains*, 4.
- Greenplanet. (2022, Desember 8). *Perkebunan*. Diambil kembali dari [www.greenplanet.co.id](http://www.greenplanet.co.id): <https://www.greenplanet.co.id/index.php/post/25/Perkebunan>
- Hammado, N. (2013). Identifikasi senyawa bahan aktif alkaloid pada tanaman lahuna. *Jurnal Dinamika*, 102.
- Hgairtety, D. A. (2017). STUDI KOMUNITAS GULMA DI AREAL PERTANAMAN CENGKEH TANAMAN MENGHASILKAN PADA KETINGGIAN TERTENTU. *Jurnal budidaya pertanian*, 5.
- Kementan. (2019, November 4). *Klasifikasi gulma dan jenis gulma*. Diambil kembali dari [www.cybex.pertanian.go.id](http://www.cybex.pertanian.go.id): <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/79211/KLASIFIKASIGULMA0DAN0JENIS0GULMA/>
- Kementan. (2022, november 25). *Klasifikasi gulma dan jenis gulma*. Diambil kembali dari [www.cybex.pertanian.go.id](http://www.cybex.pertanian.go.id): [http://cybex.pertanian.go.id/detail0pdf.php?id=79211#:~:text=Berdasarkan%20habitatnya%2C%20gulma%20dapat%20dibedakan,gulma%20daratan%20\(terrestrial%20weeds\).](http://cybex.pertanian.go.id/detail0pdf.php?id=79211#:~:text=Berdasarkan%20habitatnya%2C%20gulma%20dapat%20dibedakan,gulma%20daratan%20(terrestrial%20weeds).)
- Keren Selia, P. T. (2023). INVENTARISASI GULMA PADA TANAMAN JAGUNG. *E0journal UNSRAT*, 5.
- Latunra, A. i. (2021). Analisis kandungan kafein kopi pada tingkat kematangan berbeda menggunakan spektrofotometer. *jurnal ilmu alam dan lingkungan*, 1.
- Latupeirissa, E. (2019, Desember 20). *Budidaya tanaman kopi*. Diambil kembali dari <https://cybex.pertanian.go.id>: <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/89112/BUDIDAYA0TANAMAN0KOPI/>
- Moenandir, J. (2013). Ilmu Gulma. Dalam J. Moenandir, *Ilmu Gulma* (hal. 1 dan 2).Malang: UB Press.
- Paiman. (2020, Juli 27). *repository.upy.ac.id*. Diambil kembali dari Gulma Tanaman Pangan: <http://repository.upy.ac.id/2758/1/GULMA0TANAMAN0PANGAN.pdf>
- Perkebunan, S. d. (2021, Juli 26). *statistika kopi di indonesia*. Diambil kembali dari [bps.go.id](https://www.bps.go.id): <https://www.bps.go.id/publication/download.html?nrbvfeve=YmI5NjVlZWYzYjNjN2JiYjhlNzBIOWRl&xzmn=aHR0cHM6Ly93d3cuYnBzLmdvLmlkL3B1YmxpY2F0aW9uLzIwMjIwMTEvMzAvYmI5NjVlZWYzYjNjN2JiYjhlNzBIOWRl3N0YXRpc3Rpay1rb3BpLWluZG9uZXNpYS0yMDIxLmh0bWw%3D&twoadfnorfeauf=M>
- Politankoe. (2022, november 25). *Gulma penting tanaman pertanian*. Diambil kembali dari [mplk.politanikoe.ac.id](http://mplk.politanikoe.ac.id): <https://mplk.politanikoe.ac.id/index.php/program0studi/380manajemen0>

- pertanian  
Olahan0kering/perindungan0tanaman/1610gulma0penting0tanaman0pertanian
- R. Smith Simatupang Herman Subagio, L. I. (2015, Desember 9). *Manfaat gulma*. Diambil kembali dari [www.repository.pertanian.go.id: http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/6681](http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/6681)
- R. Smith Simatupang Herman Subagio, L. I. (2015, Desember 9). *Manfaat gulma*. Diambil kembali dari [www.repository.pertanian.go.id: http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/6681](http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/6681)
- Ramadhan, M. (2013, Oktober 27). *Gulma alternathera piloxeroides*. Diambil kembali dari [repository.unhas.ac.id: http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/9230/4/muhramdhan01840010130muh.0\).pdf](http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/9230/4/muhramdhan01840010130muh.0).pdf)
- Schaar, V. D. (2017, November 13). *bisnis komoditas kopi*. Diambil kembali dari [www.indonesia0investments.com: https://www.indonesia0investments.com/id/bisnis/komoditas/kopi/item186?](https://www.indonesia0investments.com/id/bisnis/komoditas/kopi/item186?)
- Sri utami, m. f. (2020). *Keanekaragaman dan dominasi jenis tumbuhan gulma pada lahan perkebunan kopi di hutan wisata nglimit kendal, jawa tengah*. *Jurnal ilmu lingkungan*, 413.
- Subandi, D. H. (2011, Juli 22). *Digilib UIN*. Diambil kembali dari [etheses.uinsgd.ac.id/4042/1/Digilib%20UIN%20pdf%20Kopi.pdf](https://etheses.uinsgd.ac.id/4042/1/Digilib%20UIN%20pdf%20Kopi.pdf)
- Thamrin, S. (2020). *faktor0faktor yang mempengaruhi produksi kopi arabika di kabupaten bantaeng*. *Jurnal pertanian*, 11.
- Triharso. (1994, Juli 27). *kerugian akibat gulma di perkebunan kopi dan cara mengatasinya*. Diambil kembali dari [www.crlcoffee.com: https://www.crlcoffee.com/sub/kerugian0akibat0gulma0di0perkebunan0kopi0dan0cara0mengatasinya/](https://www.crlcoffee.com/sub/kerugian0akibat0gulma0di0perkebunan0kopi0dan0cara0mengatasinya/)
- USP. (2022, Desember 27). *Clidemia hirta*. Diambil kembali dari [p2.steko.ac.id: https://p2k.stekom.ac.id/ensiklopedia/Clidemia\\_hirta#:~:text=Clidemia%20hirta%20atau%20biasa%20disebut,dan%20dapat%20menyebabkan%20kerusakan%20serius.](https://p2k.stekom.ac.id/ensiklopedia/Clidemia_hirta#:~:text=Clidemia%20hirta%20atau%20biasa%20disebut,dan%20dapat%20menyebabkan%20kerusakan%20serius.)
- Utami, S. (2020). *Keanekaragaman dan dominasi jenis tumbuhan gulma pada perkebunan kopi di hutan wisata nglimit kendal*. *jurnal ilmu lingkungan*, 2.
- W. Palijama, J. R. (2012). *KOMUNITAS GULMA PADA PERTANAMAN PALA*. *Agrologia*, 3.

**RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SAWI PAKCOY  
(*Brassica rapa* L.) TERHADAP APLIKASI EKSTRAK DAUN GAMAL  
DAN REBUNG BAMBUI DI KEBUN PERCOBAAN  
PIYUNGAN - BANTUL**

**RESPONSE OF GROWTH AND YIELD OF PAKCOY PLANT (*Brassica rapa* L.)  
TO THE APPLICATION OF EXTRACT OF *GLIRICIDIA* LEAF AND BAMBOO  
SHOOTS IN THE EXPERIMENTAL GARDEN OF PIYUNGAN, BANTUL  
DAMASUS RIYANTO <sup>1</sup>\***

<sup>1</sup>Program Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Intan Yogyakarta, Jogjakarta, 55284

\*Email : damasusriyanto@gmail.com

**ABSTRACT**

*The continuous application of chemical (inorganic) fertilizer will disrupt the function of the soil in absorbing nutrient content so that the application of organic fertilizer in the form of Local Micro Organism (LMO) and Liquid Organic Fertilizer (LOF) is highly recommended, especially for vegetable plants in their vegetative growth. This research aims to determine the response of growth and production of Pakcoy mustard greens to the application of LMO and LOF on *Gliricidia sepium* leaves and bamboo shoots. The research was carried out at the Piyungan Experimental Garden, Bantul of Yogyakarta AIAT, Agency for Agricultural Research and Development from May to July 2022. The experimental design used was Randomized Completely Block Design (RCBD) with 3 replications. Treatment applied P0: water control ; P1: LMO concentration 4%; P2: LMO concentration 8%; P3: LMO concentration 12%; P4: LMO concentration 16 % ; P5: LOF concentration 4%, P6: LOF concentration 8%; P7: LOF concentration 12%; P4: LOF concentration 16 % . Local Mirco Organism and Liquid Organic Fertilizer were applied 3 times, namely 7, 14 and 21 days after planting the seeds. The LMO and LOF solutions are made by fermenting *Gliricidia sepium* leaves and bamboo shoots and adding ingredients related to making these two solutions and letting them to be ripped for 3 weeks and placing them in a place that is not exposed to direct sunlight. The results of the study showed that there was a positive response to the application of LOF extract from *Gliricidia sepium* leaves and bamboo shoots on pakcoy mustard greens plants as evidenced by an increase in the number of leaves and plant height as well as the production of Pakcoy mustard greens along with the increase in the LOF concentration given. Meanwhile, the application of LMO gave a negative response, especially at the age of 7 and 14 DAP, because the decomposition process of organic material was slow, which caused the pakcoy plants not be able to utilize the nutrients resulting from the decomposition optimally.*

*Keywords* : *Gliricidia sepium* leaves, Bamboo shoots, LMO, LOF, Brassica sp. plant

**INTISARI**

Pemberian pupuk kimia (anorganik) secara terus-menerus akan mengganggu fungsi tanah dalam menyerap kandungan zat hara sehingga aplikasi pupuk organik dalam bentuk Mikro Organisme Lokal (MOL) maupun Pupuk Organik Cair (POC) sangat dianjurkan terutama untuk tanaman sayuran pada pertumbuhan vegetatifnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi tanaman sawi

pakcoy terhadap aplikasi MOL dan POC daun gamal dan rebung bamboo. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Piyungan, Bantul BPTP Badan Litbang Pertanian Yogyakarta pada bulan Mei sampai dengan Juli 2022. Rancangan Percobaan yang digunakan adalah RAKL dengan 3 ulangan. Perlakuan yang diterapkan P0: kontrol air ; P1: MOL konsentrasi 4%; P2: MOL konsentrasi 8%; P3: MOL konsentrasi 12%; P4: MOL konsentrasi 16, % ; P5: POC konsentrasi 4%, P6: POC konsentrasi 8%; P7: POC konsentrasi 12%; P4: POC konsentrasi 16%. MOL dan POC diaplikasikan sebanyak 3 kali yaitu pada 7, 14 dan 21 hari setelah tanam. Larutan MOL dan POC dibuat dengan memfermentasikan daun gamal dan rebung bambu serta ditambah bahan-bahan yang terkait dengan pembuatan kedua larutan tersebut dan diperamkan selama 3 minggu serta diletakkan pada tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung. Hasil study menunjukkan bahwa terdapat respon positif dengan aplikasi POC ekstrak daun gamal dan rebung bambu pada tanaman sawi pakcoy yang dibuktikan dengan peningkatan jumlah daun dan tinggi tanaman serta produksi sawi pakcoy seiring dengan peningkatan konsentrasi POC yang diberikan. Sedang aplikasi MOL memberikan respon negatif terutama pada umur tanaman 7 dan 14 HST, karena lambatnya proses dekomposisi bahan organik yang menyebabkan tanaman pakcoy tidak dapat memanfaatkan unsur hara hasil dekomposisi secara maksimal.

*Kata Kunci* : Daun gamal, Rebung bambu, MOL, POC, Sawi pakcoy

## PENDAHULUAN

Pemberian pupuk kimia yang terus-menerus akan mengganggu fungsi tanah dalam menyerap kandungan zat hara yang terdapat pada tanah sehingga terdapat zat residu yang tidak dapat diserap oleh tanaman. Tumpukan zat residu pada tanah akan menjadi racun tanah yang menyebabkan tanah menjadi sakit sehingga berbagai organisme yang berada di tanah dapat terbunuh. Sehingga tumpukan zat residu pada tanah akan mendorong hilangnya unsur hara tertentu, polusi lingkungan dan rusaknya kondisi alam (Basri, 2018).

Selanjutnya, untuk mengurangi dampak penggunaan pupuk kimia maka pupuk organik dianjurkan dalam usaha pertanian. Pupuk organik merupakan bahan organik yang ditambahkan kedalam tanah untuk menyediakan unsur hara bagi pertumbuhan tanaman (Hadisuwito, 2012). Salah satu jenis pupuk organik cair yang dapat dimanfaatkan adalah MOL dan Pupuk

Organik Cair. Mikroorganisme Lokal atau yang sering disingkat MOL merupakan pupuk organik berbentuk cairan yang dihasilkan dari proses fermentasi yang mengandalkan suatu organisme lokal dari berbagai bahan organik yang didapat dari sumber daya setempat. Dalam pembuatannya, bahan organik yang sudah dihaluskan diberi gula merah atau molase (tetes tebu). Setelah difermentasi selama lebih kurang 2 minggu, cairan disaring dan diencerkan kemudian disemprotkan kepada tanaman sayuran.

MOL merupakan larutan yang memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro serta bakteri yang memiliki fungsi sebagai perangsang tumbuhan tanaman dan sebagai dekomposer bahan-bahan organik serta sebagai pengendali hama dan penyakit pada tumbuhan sehingga MOL dapat berguna sebagai pupuk hayati, dekomposer dan pestisida organik (Purwasasmita, 2009 dalam Suhastyo, 2013). MOL memiliki

beberapa jenis bahan dasar pembuatannya yaitu dengan memanfaatkan limbah yang ada disekitar kita seperti limbah sayuran dan buah yang telah busuk, sehingga MOL memiliki kegunaan mengurangi sampah organik menjadi pupuk serta dapat memperbaiki sifat kimia, biologi dan fisik tanah. Petani membuat MOL dari berbagai bahan organik yang ditemukan pada lokasi setempat dan tidak ada inokulasi khusus dengan mikroba tertentu dan pengenceran larutan MOL ini juga tidak dilakukan secara kuantitatif atau tidak terukur, hanya berdasarkan perkiraan masing-masing petani saja.

Pupuk Organik Cair (POC) adalah larutan dari hasil pembusukan bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, limbah hasil pertanian dan agroindustri serta kotoran hewan, yang memiliki kandungan lebih dari satu unsur hara. Pupuk organik cair ini kandungan bahan kimianya memberikan hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman, disamping itu pupuk organik cair menyebabkan tanaman mudah mengatur penyerapan komposisi pupuk yang dibutuhkan. Menurut Sisworo, *et al.* (2006), bahan organik memiliki peranan penting sebagai sumber karbon, dalam pengertian luas sebagai sumber pakan dan sumber energi untuk mendukung kehidupan dan perkembangbiakan berbagai jenis mikroba tanah.

Semua mikroorganisme yang tumbuh pada bahan-bahan tertentu membutuhkan bahan organik untuk

pertumbuhan dan proses metabolisme. Mikroorganisme yang tumbuh dan berkembang pada suatu bahan organik dapat menyebabkan berbagai perubahan pada fisik maupun komposisi kimia, seperti adanya perubahan warna, pembentukan endapan, kekeruhan, pembentukan gas, dan bau asam (Lisanty, 2021). Dengan menambahkan bahan organik, diharapkan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, karena kemampuan bahan organik berfungsi sebagai pengikat butiran primer tanah menjadi butiran sekunder sehingga membentuk agregat yang mantap dan memberikan pengaruh baik terhadap tanaman. Keadaan ini akan berpengaruh pada kemampuan tanah menahan air, ketersediaan hara akan lebih baik, serta mikroba-mikroba yang berperan aktif dalam tanah akan bertambah baik jenis maupun jumlahnya. Bahan organik memiliki peran penting sebagai sumber karbon, dalam pengertian luas sebagai sumber pakan dan sumber energi untuk mendukung kehidupan dan perkembangbiakan berbagai jenis mikroba tanah (Tuhuteru dan Paling, 2019).

Karbohidrat sebagai sumber nutrisi untuk mikroorganisme dapat diperoleh dari limbah organik seperti air cucian beras, singkong, gandum, rumput gajah, dan daun gamal. Sumber glukosa berasal dari cairan gula merah, gula pasir, dan air kelapa, serta sumber mikroorganisme berasal dari kulit buah yang sudah busuk, terasi, keong, nasi basi, dan urine ternak (Zanatia, *et al.*, 2021). Rebung bambu merupakan salah satu jenis

tanaman yang termasuk berpotensi untuk diekstrak menjadi MOL dan POC, karena mengandung zat pengatur tumbuh yang cukup tinggi. Sedangkan larutan MOL berpotensi sebagai perombak bahan organik, sehingga MOL dapat digunakan baik sebagai dekomposer (Maida, 2006).

Penelitian mengenai pupuk organik yang berbahan dasar daun Gamal ini telah banyak dilakukan, akan tetapi masih belum ada analisis yang jelas antara pengaplikasian dalam bentuk Mikro Organisme Lokal (MOL) maupun Pupuk Organik Cair (POC). Oleh karena itu penelitian dengan topik menguji efektivitas MOL dan POC ekstrak daun Gamal (*Gliricidia sepium*) dan Rebung bambu pada tanaman sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.) perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi tanaman sawi Pakcoy terhadap aplikasi MOL dan POC ekstrak daun Gamal dan rebung bambu di Kebun Percobaan Piyungan, Bantul.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Yogyakarta di dusun Banyak Desa Sitimulyo, Kecamatan Piyungan, Kabupaten Bantul. Waktu pelaksanaan pada bulan Mei sampai dengan Juli 2022. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih sawi pokcay, daun gamal, rebung bambu, bonggol pisang, EM-4, molase (tetes tebu), air kelapa, air cucian beras,

nasi basi dan terasi secukupnya. Alat yang di gunakan meliputi : timbangan digital, cangkul, pengaduk, plastik, sprayer, pisau, drum plastik isi 20 liter, ember, gembor, mistar, meteran dan alat tulis.

Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dan diulang sebanyak 3 kali dengan perlakuan P0: kontrol air ; P1: MOL konsentrasi 4 %; P2: MOL konsentrasi 8 %; P3: MOL konsentrasi 12 %; P4: MOL konsentrasi 16, % ; P5: POC konsentrasi 4 %, P6: POC konsentrasi 8 %; P7: POC konsentrasi 12 %; P4: POC konsentrasi 16 %. MOL dan POC diaplikasikan sebanyak 3 kali yaitu pada 7, 14 dan 21 hari setelah tanam benih pokcay di lahan percobaan.

Larutan MOL dibuat dengan cara memfermentasi 2 kg daun gamal, 2 kg rebung bambu, 500 ml molase, terasi dan 1 kg bonggol pisang serta 3 liter air kelapa selama 3 minggu pemeraman (Seni, et al., 2013; Suwastika, et al., 2015), Sedangkan Larutan POC dibuat melalui metode ekstraksi maserasi, yaitu proses perendaman sampel menggunakan pelarut organik pada [temperatur](#) ruangan dengan bahan-bahan 2 kg daun gamal dan 2 kg rebung bambu direndam pada 3 liter air bekas cucian beras ditambah mikroba EM4. Selanjutnya kedua larutan MOL dan POC disimpan di tempat yang terlindung dari sinar matahari secara langsung dengan proses pengadukan secara berkala selama lima hari (Pratiwi, 2010). Variabel pengamatan meliputi kandungan unsur N dalam MOL dan

POC, komponen pertumbuhan tanaman yaitu jumlah daun dan tinggi tanaman pokcay yang diamati sebanyak 4 kali yaitu 7, 14, 21 dan 28 HST serta komponen produksi tanaman yaitu bobot basah, bobot kering tanaman serta produksi sawi pokcay.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Kandungan Unsur N dalam larutan MOL dan POC

Analisis kandungan unsur N dalam larutan MOL dan POC diuji dengan menggunakan metode Kjeldahl. Berdasarkan hasil analisis kadar N di Lab Tanah BPTP Yogyakarta (Tabel 1), ditunjukkan bahwa kandungan unsur N dalam larutan MOL dan POC masing-masing tergolong rendah, yaitu sebesar 0,14 dan 0,20

Tabel 1. Hasil Analisa Kandungan N pada ekstrak daun Ganal dan Rebung Bambu

Bentuk	Nilai	Satuan	Metode	Kriteria
MOL daun gamal dan rebung bambu	0,14	%	Kjeldahl	Rendah
POC daun gamal dan rebung bambu	0,20	%	Kjeldahl	Rendah

#### Hasil analisis sifat-sifat Kimia Tanah di lahan percobaan

Pengambilan sampel tanah dilakukan sebelum penelitian dimulai pada kedalaman (0-20 cm) di Kebun

Percobaan Piyungan, Bantul milik BPTP Badan Litbang Pertanian Yogyakarta. Hasil analisis di Lab Tanah disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Analisa sifat kimia tanah di lokasi penelitian (Kebun Percobaan Piyungan)

Parameter Uji	Satuan	Nilai	Metode
pH H <sub>2</sub> O	-	6,81	pH meter 1:5 IK. 5.4.c
pH KCl	-	5,25	pH meter 1:5 IK. 5.4.c
C-organik	%	1,35	Walkly & Black IK. 5.4.d
N-total	%	0,13	Kjeldahl IK. 5.4.e
K tersedia	ppm	89,25	Morgan-Wolf
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> tersedia	ppm	124,63	Olsen 5.4.h
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Potensial	mg/100 g	159,47	HCl 25%
K <sub>2</sub> O Potensial	mg/100 g	33,56	HCl 25%
KTK tanah	Cmol (+)/kg	18,73	Destilasi IK 5.4.f
Tekstur tanah :			
- Pasir	%	28	Klas tekstur : Liat
- Debu	%	23	(Segitiga tekstur)
- Liat	%	49	

Berdasarkan hasil analisa sampel tanah pada Tabel 2 di atas, diketahui bahwa kondisi lahan di Kebun

Percobaan Piyungan-Bantul memiliki pH agak asam (pH H<sub>2</sub>O = 6,81). Kandungan C organik rendah (< 2%),

kadar N total rendah, sedangkan P potensial tinggi dan K potensial tergolong sedang, P tersedia dan K tersedia tergolong rendah, KTK tanah termasuk rendah dan tekstur tanahnya termasuk pada klas tekstur liat (berdasarkan segi tiga tekstur). Secara umum tingkat kesuburan tanahnya tergolong rendah sampai sedang.

### Respon Aplikasi Ekstrak daun Gamal dan Rebung Bambu terhadap Komponen Pertumbuhan Tanaman

Hasil penelitian di lapang menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak daun gamal dan rebung yang berupa MOL dan POC pada tanaman pokcay umur 7 dan 14 HST tidak berpengaruh nyata terhadap peningkatan jumlah daun, namun pada umur 21 dan 28 HST terdapat kenaikan jumlah daun dan tinggi tanaman pada aplikasi MOL seiring dengan peningkatan konsentrasi

MOL yang diaplikasikan pada tanaman. Sedang pada pemberian POC ekstrak daun gamal dan rebung bambu terdapat kenaikan cukup signifikan seiring dengan bertambahnya konsentrasi POC dibandingkan kontrol (Tabel 3). Hal ini sesuai dengan pendapat dari Oviyanti dkk. (2016), yang menyatakan bahwa daun gamal mengandung berbagai nutrisi yang diperlukan tanaman diantaranya 3,15% N, 0,22% P, 2,65% K, 1,35% Ca, dan 0,41% Mg. Selain itu daun gamal juga memiliki keunggulan dibandingkan jenis leguminosae lain yaitu dapat dengan mudah dibudidayakan, pertumbuhannya cepat, produksi biomasanya tinggi. Gamal juga mempunyai kandungan nitrogen yang cukup tinggi dengan C/N rendah, menyebabkan biomasa tanaman ini mudah mengalami dekomposisi.

Tabel 3. Jumlah daun tanaman Pakcoy dengan aplikasi ekstrak MOL dan POC daun gamal dan rebung bambu

Perlakuan	Jumlah Daun			
	7	14	21	28
P0 : Kontrol Air	6,18	7,21	9,26 a	10,82 a
P1 : MOL konsentrasi 4%	5,92	6,97	8,83 a	9,78 a
P2 : MOL konsentrasi 8%	6,09	7,04	9,07 a	10,27 a
P3 : MOL konsentrasi 12%	6,20	7,15	9,78 ab	10,95 a
P4 : MOL konsentrasi 16%	6,15	7,25	9,65 ab	11,33 ab
P5 : POC konsentrasi 4%	5,97	6,98	9,36 a	10,29 a
P6 : POC konsentrasi 8%	6,18	7,26	9,95 ab	11,91 ab
P7 : POC konsentrasi 12%	6,24	7,30	10,41 b	12,73 b
P8 : POC konsentrasi 16%	6,11	7,34	10,17 b	12,47 b
<b>BNT 5%</b>	<b>ns</b>	<b>ns</b>	<b>4,37</b>	<b>4,94</b>

Keterangan : angka yang didampingi huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi MOL pada umur 7 HST tidak berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, namun pada umur 14, 21 dan 28 terjadi peningkatan pertumbuhan yang signifikan seiring dengan bertambahnya konsentrasi MOL ekstrak daun gamal dan rebung bambu. Sedang dengan aplikasi larutan POC mengalami kenaikan pertumbuhan tinggi tanaman pakcoy yang cukup signifikan seiring dengan bertambahnya konsentrasi pemberian larutan POC ekstrak daun gamal dan rebung bambu umur 7 sd 28 HST (Tabel 4).

Menurut Siska (2000) *dalam* Oviyanti *et al.* (2016), kandungan unsur hara terutama nitrogen mampu mendorong dan mempercepat pertumbuhan dan penambahan tinggi tanaman. Selain itu unsur nitrogen sangat dibutuhkan tanaman untuk sintesa asam-asam amino dan protein, terutama pada titik-titik tumbuh tanaman sehingga mempercepat proses pertumbuhan tanaman seperti pembelahan dan perpanjangan sel sehingga meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman.

Tabel 4. Tinggi tanaman Pakcoy dengan aplikasi ekstrak MOL dan POC daun gamal dan rebung bambu

Perlakuan	Jumlah Daun			
	7	14	21	28
P0 : Kontrol Air	7,36 a	11,65 ab	17,46 a	19,47 a
P1 : MOL konsentrasi 4%	6,84 a	10,97 a	16,78 a	18,79 a
P2 : MOL konsentrasi 8%	7,19 a	10,35 a	17,59 a	19,61 a
P3 : MOL konsentrasi 12%	8,51 b	12,52 b	18,17 ab	19,13 a
P4 : MOL konsentrasi 16%	8,03 ab	12,93 b	18,54 b	21,78 b
P5 : POC konsentrasi 4%	8,25 ab	12,71 b	17,32 a	20,81 ab
P6 : POC konsentrasi 8%	8,84 b	13,05 bc	18,75 b	21,38 ab
P7 : POC konsentrasi 12%	9,22 c	13,84 c	19,63 c	22,92 b
P8 : POC konsentrasi 16%	9,45 c	13,49 c	19,29 c	22,63 b
<b>BNT 5%</b>	2,74	4,62	3,18	4,39

Keterangan : angka yang didampingi huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

### Respon Aplikasi Ekstrak daun Gamal dan Rebung Bambu terhadap Komponen Hasil Tanaman

Pada Tabel 5 di bawah ini ditunjukkan bahwa aplikasi POC ekstrak daun gamal dan rebung bambu berpengaruh terhadap peningkatan

produksi tanaman sawi pakcoy seiring dengan peningkatan konsentrasi POC, sedang aplikasi ekstrak daun gamal dan rebung bambu dalam bentuk MOL mengalami penurunan pada konsentrasi 4% dan 8% dan baru mengalami peningkatan pada konsentrasi 12% dan

16% namun tingkat produksinya lebih rendah dibandingkan aplikasi POC pada konsentrasi yang sama.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Jusuf *et al.* (2007), yang menyatakan bahwa daun gamal jika dijadikan pupuk organik cair mempunyai kandungan nitrogen lebih tinggi sehingga sangat sesuai jika diaplikasikan pada tanaman yang menghasilkan bagian vegetatif sebagai bagian tanaman yang dipanen. Tanaman sawi pokcay merupakan tanaman indikator yang mampu memberikan respons lebih baik serta kebutuhan haranya dapat terpenuhi

oleh bentuk dan keragaman hara pupuk organik daun gamal tersebut. Selanjutnya Nurlisna (2022), menambahkan bahwa pupuk organik bokashi daun gamal memberikan respon positif terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa*L.), dimana perlakuan dengan pupuk bokashi daun gamal berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman umur 7 HST, 14 HST, dan 21 HST, jumlah daun umur 14 HST dan 21 HST, lingkaran batang dan bobot segar tanaman selada

Tabel 5. Pengamatan komponen produksi daun Pakcoy dengan aplikasi ekstrak MOL dan POC daun gamal dan rebung bambu

Perlakuan	Komponen Produksi			
	Bobot basah (gr)	Bobot kering (gr)	Produksi (ton.ha1)	Peningkatan Produksi
P0 : Kontrol Air	8,24 a	1,57 a	1,85 a	0,00
P1 : MOL konsentrasi 4%	7,91 a	1,46 a	1,80 a	-0,05
P2 : MOL konsentrasi 8%	9,39 ab	1,81 ab	1,74 a	-0,11
P3 : MOL konsentrasi 12%	9,87 ab	1,64 ab	2,18 b	0,33
P4 : MOL konsentrasi 16%	10,88 b	1,92 b	2,39 b	0,54
P5 : POC konsentrasi 4%	9,74 ab	2,16 b	1,98 a	0,13
P6 : POC konsentrasi 8%	10,56 b	2,48 c	2,27 b	0,42
P7 : POC konsentrasi 12%	12,17 c	2,97 c	2,74 c	0,89
P8 : POC konsentrasi 16%	11,98 c	2,74 c	2,63 c	0,78
<b>BNT 5%</b>	<b>3,65</b>	<b>2,71</b>	<b>2,26</b>	

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

### KESIMPULAN

- Pemberian MOL ekstrak daun gamal dan rebung bambu memberikan respon negatif untuk tanaman pokcay, karena lambat dalam proses dekomposisi bahan organik sehingga menyebabkan tanaman tidak dapat memanfaatkan unsur hara hasil dekomposisi secara maksimal
- Aplikasi ekstrak daun gamal dan rebung bambu dalam bentuk POC lebih baik dibandingkan dengan MOL yang ditunjukkan dengan respon peningkatan jumlah daun dan tinggi tanaman serta peningkatan produksi sawi pakcoy seiring dengan kenaikan konsentrasi POC yang diberikan.

- Aplikasi larutan POC ekstrak daun gamal dan rebung bambu pada konsentrasi 12% memberikan hasil sawi pakcoy (*Brassica rapa*, L.) yang optimal (meningkat sebanyak 48,11%) dan signifikan dengan perlakuan lainnya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Institusi BPTP Badan Litbang Pertanian Yogyakarta yang telah mendanai penelitian ini dan mengizinkan Penulis untuk melakukan percobaan / riset di Kebun Percobaan BPTP Yogyakarta di dusun Banyakan, desa Sitimulyo, Kecamatan Piyungan, Kabupaten Bantul.

## DAFTAR PUSTAKA

- Basri, H. 2018. Pengaruh Tiga Jenis Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan Kangkung Cabut (*Ipomoea Reptans* POIR). Skripsi: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Hadisuwito, S. 2012. Membuat Pupuk Organik Cair. Penerbit Agromedia Pustaka – Jakarta
- Jusuf, L., Mulyati, A.M., dan A.H Sanaba. 2007. Pengaruh Dosis Pupuk Organik Padat Daun Gamal Terhadap Tanaman Sawi. Gowa: Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian (STPP). Jurnal Agrisistem. Vol.3 (2)
- Lisanty, N. 2021. Produksi Pupuk Organik Cair (POC) dengan memanfaatkan Mikro Organisme Lokal (MOL) di Desa Jegreg Kabupaten Nganjuk. 1(1). p. 1–10.
- Maida, E. 2006. Mikroorganisme Lokal dalam Pembuatan Kompos untuk Meningkatkan Populasi Mikroba Tanah. Study Kasus di Desa Sidodadi, Kabupaten Deli Serdang. System of Rice Intensification by A Local Microorganism Usage in Producing The Compost Fertilizer can improve LA. p 56-60.
- Novriani. 2016. Utilization of Gamal Leaves as Liquid Organic Fertilizer (POC) to Increase the Growth and Production of Flower Cabbage (*Brassica oleracea* L.) in Podzolic Soil. Chlorophyl Journal 11 (1) : 15-19.
- Nurlisna W. 2022. Pengaruh Berbagai Dosis Pupuk Bokashi Daun Gamal Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca Sativa* L.). Program studi Agroteknologi. Skripsi Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Wuna
- Oviyanti, F., Syarifah., Hidayah, N. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Duan Gamal (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). Jurnal Biota Vol.2 : 1.
- Pratiwi, E. 2010. Perbandingan Metode Maserasi, Remaserasi, Perkolasi dan Reperkolasi dalam Ekstraksi Senyawa Aktif Andrographolide dari Tanaman Sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.F.) Nees). Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Seni, I.A.Y., Atmaja, I.W.D., Sutari, N.W.S. 2013. Analisis Kualitas Larutan MOL (Mikoorganisme Lokal) Berbasis Daun Gamal (*Gliricidia sepium*). E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika. 2 (2) : 135-144.
- Sisworo, Tina S., Estu R., Eko H., 2006. Bertanam Tanaman sawi hijau dan Selada. Penebar Swadaya - Jakarta.
- Suhastyo, A.A., Anas, I., Santoso, D.A. dan Lestari, D. 2013. Studi Mikrobiologi dan Sifat Kimia Mikroorganisme Lokal (MOL) yang digunakan pada Budidaya Padi Metode SRI. Sainteks Volume 10 (2) : 29-29
- Suwastika, A.A.N.G., Sutari, N.W.S., Muriani, N.W. 2015. Analisis Kualitas Larutan Mikroorganisme Lokal Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) pada Beberapa Waktu Inkubasi. Agrotrop 5 (2): 208- 215.
- Tuhuteru, S. dan Paling, S. 2019. Pembuatan Mikroorganisme Lokal Bonggol Pisang pada Kelompok Tani Tunas Harapan Distrik Walelagama, Jayawijaya, Papua (Development Local MicroOrganism of Banana Weevil in Farmers Group of Tunas Harapan in Walelagama District , Jayawijaya , Papua). 5 November : 188–194.
- Zanatia, K.F., Hidayat, C., Utami, E.P. 2021. Respons Tanaman Bawang Merah Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Air Kelapa dan Mikroorganisme Lokal Bonggol Pisang. Jurnal Pertanian Terpadu Vol. 9 (1).

# MODEL ANALISIS DALAM PENDUGAAN PROSES PRODUKSI GULA TEBU (Studi Kasus di PT. Madubaru PG/PS Madukismo)

Wiji Astutik<sup>1\*</sup>, R. Sugiarto<sup>2</sup>, Yulius Kiswanto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian INTAN Yogyakarta,

<sup>2</sup>Staf Pengajar Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian INTAN Yogyakarta/Pembimbing I

<sup>3</sup>Staf Pengajar Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian INTAN Yogyakarta/Pembimbing II

\*Email : astutikwiji557@gmail.com

## ABSTRACT

*Indonesia has the potential to become a world sugar producer because of its agroecosystem, land area, and supportive workforce. In addition, the prospect of the sugar market in Indonesia is quite promising with a consumption of 4.2 – 4.7 million tons/year. Sugar factories have a very important role in producing sugar, but most sugar factories in Java are experiencing obstacles so that sugar imports are still carried out. This is because the production factors have not been managed properly so that it affects national sugar production. Madukismo Sugar Factory is the only Sugar Factory and Spiritus Factory in Yogyakarta Province that carries out the task of making the national food procurement program a success, especially sugar. However, lately production has experienced ups and downs, so it is necessary to develop an estimation model for sugar production, milled sugarcane needs and sugarcane land area with the help of the Sigma Plot application program.*

*This study uses quantitative data in the form of time series data in the last five years, from 2017 to 2021 with a secondary data collection method. The results of the study show that the performance of the factory with the largest land area in 2019 was 6,503.62 Ha, the highest number of milled sugarcane in 2017 was 3,518,864 quintals, and the highest sugar production in 2018 was 248,047 quintals.*

*The estimation of the sugar production analysis model follows the formula:  $f = 34.1105 + (7.2355*x) + (0.0534*y)$ , with  $x$  = land area (ha) and  $y$  = milled sugarcane (ku) and with the value of the determination coefficient  $R^2 = 0.878$  or it can be said that the model is quite valid or with the accuracy of the MAPE (Mean Absolute Percentage Error) estimation rate of 14.307 % (good). In the estimation of the sugarcane demand analysis model, the value of  $R^2 = 0.8828$  or quite valid with the formula:  $f = 37393.3219 + (123.8289*x) + (10.6571*y)$  for  $x$  = sugar production and  $y$  = sugarcane demand or with an accuracy of 3.86% MAPE estimation rate (high category). As for the estimation of the analysis model of land area provision following the formula:  $R^2 = 0.7955$  or quite valid with the following model formula:  $f = 1459.2069 * \exp(-0.5*((x - 826.558.2672)/454.771.6649)^2 + ((y-53.791.8702)/ 36572.533)^2))$  with  $x$  = sugar production (Ku) and  $y$  = land area (Ha) and with  $R^2 = 0.9215$  or valid and with an accuracy of 15.292% MAPE estimation rate in the good category.*

**Keywords:** land area, sugarcane, granulated sugar, non-linear regression

## INTISARI

*Indonesia memiliki potensi menjadi produsen gula dunia karena agroekosistem, luas lahan, dan tenaga kerja yang mendukung. Selain itu prospek pasar gula di Indonesia cukup menjanjikan dengan konsumsi sebesar 4,2 – 4,7 juta ton/tahun. Pabrik gula mempunyai peranan sangat penting dalam memproduksi gula, namun sebagian besar pabrik gula di Jawa mengalami kendala sehingga impor gula masih dilakukan. Hal ini karena*

faktor-faktor produksinya yang belum dikelola dengan baik sehingga mempengaruhi produksi gula nasional. Pabrik Gula Madukismo adalah satu-satunya Pabrik Gula dan Pabrik Spiritus di Provinsi DIY yang mengemban tugas untuk menyukseskan program pengadaan pangan nasional, khususnya gula pasir. Namun akhir-akhir ini hasil produksi mengalami pasang surut, sehingga perlu dikembangkan model pendugaan terhadap produksi gula, kebutuhan tebu giling serta luas lahan tebu dengan bantuan program aplikasi SigmaPlot.

Penelitian ini menggunakan data kuantitatif berupa data time series dalam kurun waktu lima tahun terakhir, dari tahun 2017 – 2021 dengan metode pengumpulan data sekunder. Hasil penelitian menunjukkan performa pabrik dengan luas lahan terluas terdapat pada tahun 2019 yaitu sebesar 6.503,62 Ha, jumlah tebu digiling terbanyak tahun 2017 yaitu sebesar 3.518.864 kuintal, dan produksi gula terbanyak tahun 2018 yaitu sebesar 248.047 kuintal.

Pendugaan model analisis produksi gula mengikuti formula :  $f = 34,1105 + (7,2355*x) + (0,0534*y)$ , dengan  $x$  = luas lahan (ha) dan  $y$  = tebu digiling (ku) dan dengan nilai koefisien determinasi  $R^2 = 0,878$  atau dapat dikatakan model cukup valid atau dengan akurasi tingkat pendugaan MAPE (Mean Absolute Percentage Error) sebesar 14,307 % (baik). Pada pendugaan model analisis kebutuhan tebu diperoleh nilai  $R^2 = 0,8828$  atau **cukup valid** dengan formula :  $f = 37393,3219 + (123,8289*x) + (10,6571*y)$  untuk  $x$  = produksi gula dan  $y$  = kebutuhan tebu atau dengan akurasi tingkat pendugaan MAPE sebesar 3,86 % (kategori tinggi). Sedangkan untuk pendugaan model analisis penyediaan luas lahan mengikuti formula :  $R^2 = 0,7955$  atau **cukup valid** dengan formula model sebagai berikut :  $f = 1459,2069 * \exp(-0,5*((x - 826.558,2672)/454.771,6649)^2 + ((y - 53.791,8702)/36572,533)^2)$  dengan  $x$  = produksi gula (Ku) dan  $y$  = luas lahan (Ha) serta dengan  $R^2 = 0,9215$  atau **valid** serta dengan akurasi tingkat pendugaan MAPE sebesar 15,292 % dalam kategori baik.

*Kata Kunci* : luas lahan, tebu, gula pasir, regresi non linear.

## PENDAHULUAN

Indonesia memiliki potensi menjadi produsen gula dunia karena agroekosistem, luas lahan, dan tenaga kerja yang mendukung. Selain itu prospek pasar gula di Indonesia cukup menjanjikan dengan konsumsi sebesar 4,2 – 4,7 juta ton/tahun.

Gula merupakan salah satu bahan pangan pokok yang memiliki arti penting dan posisi yang strategis di Indonesia. Meskipun telah beredar bahan-bahan pemanis lainnya, seperti madu, gula merah, fruktosa, glukosa, dan gula tropika namun preferensi masyarakat Indonesia terhadap gula tebu masih lebih tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa permintaan gula akan terus meningkat tiap tahunnya seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk,

peningkatan daya beli masyarakat, dan pertumbuhan industry yang menggunakan tebu sebagai bahan bakunya.

Pabrik gula mempunyai peranan yang sangat penting dalam memproduksi gula karena merupakan tempat berlangsungnya proses pengolahan tebu menjadi gula. Namun, sebagian besar pabrik gula (PG) di Jawa menghadapi kendala dalam memproduksi gula sehingga impor gula masih dilakukan. Hal ini dapat disebabkan karena faktor-faktor produksinya yang belum dikelola dengan baik sehingga mempengaruhi produksi gula nasional. Provinsi DIY termasuk salah satu Provinsi dengan area pertanaman tebu yang ada di Indonesia. Kecamatan Kasihan merupakan wilayah di Kabupaten Bantul DIY yang

mengalami pemekaran luas area untuk permukiman dibandingkan digunakan untuk area tanam komoditas pertanian dan kenaikan jumlah penduduk setiap tahunnya yang mengakibatkan penurunan luas areal pertanaman tebu. Evaluasi luas areal lahan memberikan data karakteristik untuk menyajikan kualitas lahan tebu di Kecamatan Kasihan.

Pabrik Gula Madukismo adalah satu-satunya pabrik Gula dan Spiritus di Provinsi DIY yang mengemban tugas untuk menyukseskan program pengadaan pangan Nasional, khususnya gula pasir. Pabrik Gula dan Spiritus Madukismo terletak di Kalurahan Tirtonimolo, Kecamatan Kasihan, Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Perusahaan ini mempunyai misi secara konsisten menyediakan gula pasir kepada masyarakat luas.

Tabel 1. Produksi tebu dan gula tahun 2017-2021.

Tahun	Tebu (Ku)	Gula (Ku)
2017	3.518.864	220.844
2018	3.507.892	248.047
2019	3.379.286	241.044
2020	3.155.052	201.778
2021	3.273.301	216.370,5

Sumber : PG Madukismo.

Namun pada lima tahun terakhir hasil produksi tebu mengalami pasang surut. Data menunjukkan bahwa hasil produksi gula fluktuatif atau tidak stabil. Saat ini gula sebagai salah satu bahan pokok masih impor dari negara lain sebab produksi dalam negeri masih belum mampu memenuhi dan mengimbangi permintaan masyarakat. Produksi gula sangat

dipengaruhi oleh produksi bahan baku terutama tebu yang juga dipengaruhi oleh kondisi lahan maupun variabel lain, sehingga produksi gula bisa meningkat atau justru menurun. Kondisi ini yang membuat peneliti ingin mengetahui bagaimana optimalisasi produksi gula di Pabrik Gula Madukismo berdasarkan analisis regresi.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Madubaru PG/PS Madukismo, Tirtonirmolo, Kasihan, Bantul pada Bulan Desember 2022 sampai Januari 2023. Untuk jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif berupa data time series dalam kurun waktu lima tahun, dari tahun 2017 sampai 2021. Sumber data yang digunakan adalah data sekunder sehingga peneliti tidak meneliti langsung, tetapi data didapatkan melalui bagian Pabrikasi PT. Madubaru PG/PS Madukismo. Variabel – variabel berpengaruh pada analisis pendugaan tersebut diantaranya:

1. Luas lahan. Berkurangnya lahan tebu akibat banyaknya lahan tebu dijadikan sebagai lahan pertanian tanaman padi oleh masyarakat sekitar. Petani lebih banyak memilih untuk beralih menggunakan lahannya sebagai lahan pertanian tanaman padi karena masa panen padi hanya sekitar 3 – 4 bulan sedangkan tanaman tebu menghabiskan waktu sekitar 12 bulan atau satu tahun sekali.
2. Jumlah tebu. Banyaknya tebu yang digunakan untuk memproduksi gula dalam satu musim giling, satuan yang digunakan adalah kuintal.

3. Produksi gula. Gula pasir yang dihasilkan dari tanaman tebu baik tebu rakyat maupun tebu sendiri, dinyatakan dalam satuan kuintal. Jumlah produksi gula yang dihasilkan dihitung berdasarkan produksi bulanan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Performa Produksi Lima Tahun

#### Terakhir

PT. Madubaru PG/PS Madukismo melakukan berbagai cara dalam mencapai target produksi yaitu dengan memperbaiki system pengolahan lahan, mekanisasi pabrik, memperkecil jam berhenti pabrik,

dan optimalisasi lainnya. Pada penelitian ini, data performa pabrik mencakup data luas areal atau lahan, tebu digiling, dan produksi gula dari tahun 2017 sampai 2021.

Berdasarkan data performa produksi gula dari tahun 2017 sampai 2021 dapat diketahui bahwa hasil produksi gula mengalami pasang surut. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor baik itu internal maupun eksternal. Berikut diketahui hasil rekapitulasi jumlah produksi gula selama kurun waktu lima tahun pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Rekapitulasi Produksi PT. Madubaru PG/PS Madukismo 5 tahun Terakhir.

Tahun	Luas Areal (Ha)	Tebu (Ku)	Gula (Ku)
2017	5.667,29	3.518.864	220.844
2018	5.919,67	3.507.892	248.047
2019	6.503,62	3.379.286	241.044
2020	6.138,92	3.155.052	201.778
2021	6.106,13	3.273.301	216.371

Sumber : Pabrikasi PG/PS Madukismo.

Dilihat dari tabel tersebut, pada tahun 2017 memiliki jumlah luasan terendah dan tahun 2019 memiliki lahan terluas. Meskipun tahun 2017 merupakan tahun dengan luas lahan terendah diantara tahun yang lainnya, namun jumlah tebu yang digiling lebih banyak yakni 3.518.864 kuintal jika dibandingkan dengan tahun 2019 yang hanya mencapai 3.379.286 kuintal tebu. Untuk tahun yang lainnya memiliki performa relatif sama dimana luas lahan, tebu, dan gula yang dihasilkan tidak berbeda jauh.

Untuk mengetahui tingkat akurasi pendugaan model analisis maka diperlukan evaluasi akurasi pendugaan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). MAPE merupakan rata-rata persentase absolut dari kesalahan pendugaan yang akan menunjukkan seberapa besar kesalahan pendugaan dibandingkan dengan nilai actual. Apabila nilai MAPE yang dihasilkan dari sebuah metode pendugaan semakin kecil maka metode pendugaan tersebut semakin baik.

Tabel 3. Nilai MAPE sebagai tingkat akurasi pendugaan.

Persentase MAPE	Tingkat Akurasi
< 10 %	Akurasi pendugaan tinggi
10 – 20 %	Akurasi pendugaan baik
21 – 50 %	Akurasi pendugaan sedang
> 50%	Pendugaan tidak akurat

Perhitungan MAPE adalah sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{\sum \frac{a - b}{a}}{n} \times 100\%$$

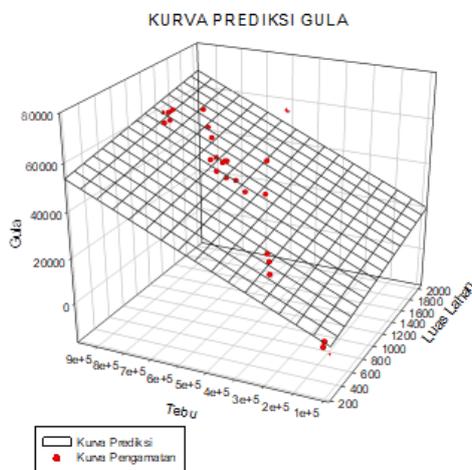
Dengan:

a = data riil

b = data prediksi

### Pendugaan Model Analisis Produksi Gula

Jumlah gula yang dihasilkan di PG Madukismo dari tahun 2017-2021 sebesar 1.128.083,5 kuintal dengan rata-rata 225.616,7 kuintal/tahun. Jumlah gula yang dihasilkan paling banyak tahun 2018 yaitu sebesar 248.047 kuintal dan gula terendah tahun 2020 yaitu sebesar 201.778 kuintal. Data prediksi gula dapat dilihat pada kurva dibawah ini.



Gambar 1. Kurva Prediksi Produksi Gula.

Diketahui nilai koefisien determinasi  $R^2 = 0,878$  sehingga dikatakan cukup valid dengan model analisis mengikuti formula :

$$f = y_0 + a \cdot x + b \cdot y$$

Dengan :

$f$  = formula

$y_0$  = 354,1105

$a$  = 7,2355

$b$  = 0,0534

$x$  = luas lahan (Ha)

$y$  = tebu digiling (Ku)

Model tersebut untuk memprediksi hasil gula pada tahun berikutnya.

Jumlah gula dari tahun ke tahun relatif sama dan cenderung tidak mengalami perubahan signifikan. Penurunan gula disebabkan rendahnya kadar rendemen karena banyaknya tebu yang telah ditebang namun tidak segera digiling. Dengan demikian, tebu yang telah ditebang menjadi kering dan kadar gula menurun apabila lewat dari 24 jam tebu tidak segera diolah. Tebu yang kering mengandung kadar rendemen rendah dan menghasilkan nira sedikit sehingga produksi gula juga ikut rendah. Hal ini berarti bahwa kualitas tebu berpengaruh besar terhadap produksi gula pasir.

### Pembuktian Model Analisis Produksi Gula

Untuk mengetahui apakah model analisis tersebut dapat digunakan, maka perlu dibuktikan menggunakan data gula tahun 2022.

Tabel 4. Data analisis produksi gula tahun 2022.

Tahun	Luas Areal (Ha)	Tebu (Ku)	Gula (Ku)
2022	574,26	293.730	10.140
	1.042,13	523.167	26.986
	1.236,17	598.054	33.393
	1.810,89	901.568	58.596
	987,34	502.827	35.813
	398,34	203.696	16.447

Sumber : Pabrikasi PG/PS Madukismo

Pembuktian dengan memasukkan data tabel di atas dalam  $f = y_0 + a * x + b * y$ , sebagai berikut :

Tabel 5. Pembuktian Gula Menggunakan Formula.

X (Luas lahan)	Y (Tebu)	$y_0$	A	B	Gula Pred	Gula Riil
574,26	293.730	354,1105	7,2355	0,0534	<b>20.194,351</b>	10.140
1.042,13	523.167	354,1105	7,2355	0,0534	<b>35.831,56</b>	26.986
1.236,17	598.054	354,1105	7,2355	0,0534	<b>41.234,502</b>	33.393
1.810,89	901.568	354,1105	7,2355	0,0534	<b>61.600,536</b>	58.596
987,34	502.827	354,1105	7,2355	0,0534	<b>34.348,971</b>	35.813
398,34	203.696	354,1105	7,2355	0,0534	<b>14.113,666</b>	16.447

Dari pembuktian di atas diperoleh nilai  $R^2 = 0,8763$  dan dikatakan **cukup valid**.

Untuk tingkat akurasi produksi gula metode MAPE yaitu :

Tabel 6. Perhitungan MAPE produksi tebu.

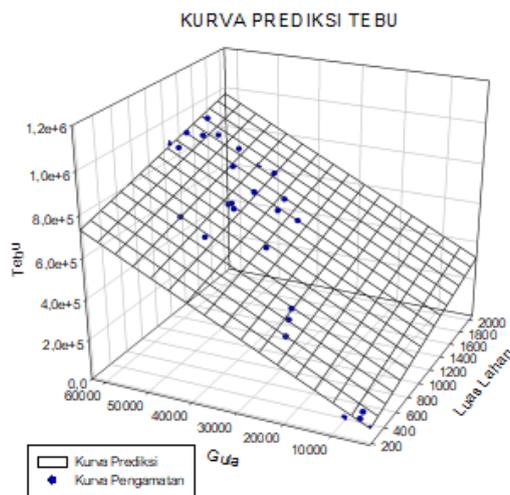
Bulan	Gula Pred	Gula Riil	MAPE (%)
Mei	20.194,3507	10.140	<b>14,307</b>
Juni	35.831,5599	26.986	
Juli	41.234,5021	33.393	
Agustus	61.600,5363	58.596	
September	34.348,9709	35.813	
Oktober	14.113,666	16.447	
<b>Jumlah</b>	<b>207.323,586</b>	<b>181.375</b>	

Akurasi pendugaan (MAPE) terhadap produksi gula dalam kategori **baik**.

### Pendugaan Model Analisis Kebutuhan Tebu

Jumlah tebu digiling di PG Madukismo dari tahun 2017-2021 sebesar

16.834.395 kuintal dengan rata-rata 3.366.879 kuintal/tahun. Jumlah tebu digiling terbanyak tahun 2017 yaitu 3.518.864 kuintal dan tebu digiling terendah tahun 2020 yaitu 3.155.052 kuintal. Data prediksi tebu digiling dapat dilihat pada kurva dibawah ini.



Gambar 2. Kurva Prediksi Kebutuhan Tebu.

Diketahui nilai  $R^2 = 0,8828$  atau cukup valid dengan mengikuti formula sebagai berikut :  $f = y_0 + a*x + b*y$

Dengan :

$$f = \text{formula}$$

Tabel 7. Data analisis kebutuhan tebu tahun 2022.

Tahun	Luas Areal (Ha)	Gula (Ku)	Tebu (Ku)
2022	574,26	10.140	293.730
	1.042,13	26.986	523.167
	1.236,17	33.393	598.054
	1.810,89	58.596	901.568
	987,34	35.813	502.827
	398,34	16.447	203.696

Sumber : Pabrikasi PG/PS Madukismo

$$y_0 = 37393,3219$$

$$a = 123,8289$$

$$b = 10,6571$$

$$x = \text{produksi gula (Ku)}$$

$$y = \text{kebutuhan tebu (Ku)}$$

Model untuk memprediksi tebu digiling pada produksi tahun berikutnya.

Jumlah tebu digiling dari tahun ke tahun mengalami fluktuasi dan cenderung tidak mengalami perubahan signifikan. Penurunan jumlah tebu karena hujan terus-menerus saat pengolahan lahan sehingga tunas tebu banyak yang mati. Tanaman tebu jika terkena air berlebihan menyebabkan tunas tebu menjadi rusak dan tidak bisa tumbuh karena membusuk. Jadi cuaca sangat berpengaruh terhadap mekanisasi dan pengolahan lahan.

### Pembuktian Model Analisis Kebutuhan Tebu

Untuk mengetahui apakah model analisis tersebut dapat digunakan, maka perlu dibuktikan menggunakan data tebu tahun 2022.

Pembuktian dilakukan dengan memasukkan data di atas pada formula berikut :  $f = y_0 + a*x + b*y$ , yakni :

Tabel 8. Pembuktian Tebu Menggunakan Formula.

X (Luas lahan) Ha	Y (Gula)	y <sub>0</sub>	A	B	Tebu Pred (Ku)	Tebu Riil
574,26	10.140	37.393,3219	123,8289	10,6571	<b>216.566,30</b>	293.730
1.042,13	26.986	37.393,3219	123,8289	10,6571	<b>454.031,63</b>	523.167
1.236,17	33.393	37.393,3219	123,8289	10,6571	<b>546.339,43</b>	598.054
1.810,89	58.596	37.393,3219	123,8289	10,6571	<b>886.097,27</b>	901.568
987,34	35.813	37.393,3219	123,8289	10,6571	<b>541.317,27</b>	502.827
398,34	16.447	37.393,3219	123,8289	10,6571	<b>261.996,65</b>	203.696

Dari pembuktian di atas diperoleh nilai  $R^2 = 0,9327$  dan dikatakan dalam kategori

**valid**. Untuk tingkat akurasi tebu digiling menggunakan metode MAPE yaitu :

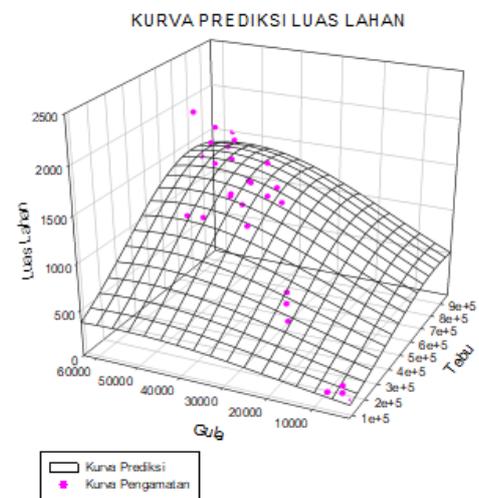
Tabel 9. Perhitungan MAPE tebu digiling.

Bulan	Tebu Pred (Ku)	Tebu Riil	MAPE (%)
Mei	216.566,30	293.730	<b>3,860</b>
Juni	454.031,63	523.167	
Juli	546.339,43	598.054	
Agustus	886.097,27	901.568	
September	541.317,27	502.827	
Oktober	261.996,65	203.696	
Jumlah	<b>2.906.348,56</b>	<b>3.023.042</b>	

Akurasi pendugaan (MAPE) tebu digiling ada dalam kategori **tinggi**.

### Pendugaan Model Analisis Penyediaan Luas lahan

Luas lahan ditanami tebu di PG Madukismo dari tahun 2017-2021 sebesar 30.335,63 Ha dengan rata-rata 6.067,126 Ha/tahun. Luas lahan ditanami tebu terluas tahun 2019 yaitu 6.503,62 Ha dan luas lahan terendah tahun 2017 yaitu 5.667,29 Ha. Data prediksi luas lahan tebu dapat dilihat pada kurva dibawah ini.



Gambar 3. Kurva Prediksi Penyediaan Luas Lahan.

Diperoleh nilai  $R^2 = 0,7955$  atau **cukup valid** dengan formula model sebagai berikut :  $f = a * \exp(-0,5 * ((x-x_0)/b)^2 + ((y-y_0)/c)^2)$ .

Dengan :

- $f$  = formula
- $x_0$  = 826.558,2672
- $y_0$  = 53.791,8702
- $a$  = 1459,2069
- $b$  = 454.771,6649
- $c$  = 36572,533
- $x$  = produksi gula (Ku)
- $y$  = luas lahan (Ha)

Model untuk memprediksi luas lahan ditanami tebu tahun berikutnya.

Luas lahan yang ditanami dari tahun ke tahun relative sama dan cenderung tidak mengalami perubahan signifikan.

Penurunan luas areal dipengaruhi oleh alih fungsi lahan dan penurunan kualitas lahan. Alih fungsi lahan biasanya dilakukan petani mitra jika tidak memungkinkan untuk ditanami tebu karena lahan tersebut becek atau berlumpur sehingga bibit tanaman tebu banyak yang mati dan membusuk. Disamping itu juga dikarenakan penguasaan lahan sewa pabrik yang telah habis masa sewanya sehingga mempengaruhi jumlah tebu yang dihasilkan.

### **Pembuktian Model Analisis Penyediaan Luas lahan**

Untuk mengetahui apakah model analisis tersebut dapat digunakan, maka perlu dibuktikan menggunakan data luas lahan tahun 2022.

Tabel 10. Data analisis kebutuhan luas lahan tahun 2022.

Tahun	Tebu (Ku)	Gula (Ku)	Luas Lahan (Ha)
2022	293.730	10.140	574,26
	523.167	26.986	1.042,13
	598.054	33.393	1.236,17
	901.568	58.596	1.810,89
	502.827	35.813	987,34
	203.696	16.447	398,34

Sumber : Pabrikasi PG/PS Madukismo

Pembuktian dengan memasukkan data tabel di atas pada model analisis

Gaussian 3D dengan formula :  $f = a * \exp(-0,5 * ((x-x_0)/b)^2 + ((y-y_0)/c)^2)$ , seperti tampak pada tabel berikut :

Tabel 11. Pembuktian luas lahan menggunakan formula pendekatan.

x	y	x0	y0	A	B	c	d	e
293.730	10.140	826.558,267	53.791,8702	1.459,207	454.771,66	36.572,533	<b>360,3136</b>	574,26
523.167	26.986	826.558,267	53.791,8702	1.459,207	454.771,66	36.572,533	<b>892,9311</b>	1.042,13
598.054	33.393	826.558,267	53.791,8702	1.459,207	454.771,66	36.572,533	<b>1.100,8797</b>	1.236,17
901.568	58.596	826.558,267	53.791,8702	1.459,207	454.771,66	36.572,533	<b>1.427,1265</b>	1.810,89
502.827	35.813	826.558,267	53.791,8702	1.459,207	454.771,66	36.572,533	<b>1.003,6987</b>	987,34
203.696	16.447	826.558,267	53.791,8702	1.459,207	454.771,66	36.572,533	<b>339,1303</b>	398,34

Keterangan: x = tebu, y= gula, d= luas lahan pred (ha), e= luas lahan riil (ha)

Dari pembuktian di atas diperoleh nilai  $R^2$  sebesar **0,9215** dan dikatakan **valid**. Sebelumnya kita hitung terlebih dahulu

tingkat akurasi luas lahan menggunakan metode MAPE.

Tabel 12. Perhitungan MAPE pendugaan luas lahan.

Bulan	Lahan Pred	Lahan Riil	MAPE
Mei	<b>360,3136</b>	574,26	<b>15,292</b>
Juni	<b>892,9311</b>	1.042,13	
Juli	<b>1.100,8797</b>	1.236,17	
Agustus	<b>1.427,1265</b>	1.810,89	
September	<b>1.003,6987</b>	987,34	
Oktober	<b>339,1303</b>	398,34	
Jumlah	<b>5.124,0799</b>	<b>6.049,13</b>	

Akurasi pendugaan (MAPE) luas lahan ada dalam kategori **baik**.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Faktor-faktor berpengaruh terhadap produksi gula di PT. Madubar PG/PS Madukismo antara lain berupa cuaca yang tidak menentu atau hujan terus-menerus, beralihnya fungsi lahan tanam tebu dan kualitas tebu, perbedaan lahan tanam tebu, pemanenan tebu belum cukup umur, rendahnya kadar rendemen tebu, lama waktu tunggu tebu, penambahan air imbibisi pada bahan baku serta alat mesin yang sudah tua.
2. Penelitian ini menggunakan data kuantitatif berupa data time series dalam

kurun waktu lima tahun terakhir, dari tahun 2017 – 2021 dengan metode pengumpulan data sekunder. Hasil penelitian menunjukkan performa pabrik dengan luas lahan terluas terdapat pada tahun 2019 yaitu sebesar 6.503,62 Ha, jumlah tebu digiling terbanyak tahun 2017 yaitu sebesar 3.518.864 kuintal, dan produksi gula terbanyak tahun 2018 yaitu sebesar 248.047 kuintal.

3. Model pendekatan yang digunakan untuk pendugaan produksi gula, penyediaan tebu dan penyiapan luas lahan produksi masing-masing menghasilkan nilai koefisien determinasi dalam kategori cukup baik hingga baik serta penilaian menggunakan *Mean Absolute Percentage*

*Error* (MAPE) dalam kategori baik hingga kategori tinggi.

### Saran

Adapun saran yang dapat diberikan kepada PT. Madubaru PG/PS Madukismo yakni agar lebih memperhatikan segala aspek yang berpengaruh terhadap hasil produksi serta menerapkan standar jumlah luas areal dan produksi tebu sehingga produksi gula yang diperoleh kedepannya dapat lebih dimaksimalkan dan PT. Madubaru PG/PS Madukismo dapat terus memperlihatkan eksistensinya dalam industri gula nasional.

### DAFTAR PUSTAKA

- Apriawan. (2015). Analisis Produksi Tebu dan Gula di PT Perkebunan Nusantara VII (Persero). Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Basri, R. d. (2004). Penilaian Kinerja dan Organisasi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- BPS. (2020 dan 2021). Konsumsi dan Produksi Gula. Jakarta: BPS RI.
- Churmen, I. (2001). Menyelamatkan Industri Gula Indonesia Edisi I. Jakarta: Millenium Publisher.
- Daniel, M. (2004). Pengantar Ekonomi Pertanian. Jakarta: Bumi Aksara.
- Indrawanto, S. P. (2010). Budidaya dan Pedoman Pembinaan Kelompok Tani dan Gabungan Kelompok Tani. Kementerian Pertanian Nomor 82/Permentan/OT.140/8/2013.
- Joesron, T. S. (2003). Teori Ekonomi Mikro Dilengkapi Beberapa Bentuk Fungsi Produksi. Jakarta: Salemba Empat.
- Julianti. (2017). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Gula Pada PT. Perkebunan Nusantara X Persero pabrik Gula Takalar. Makassar.
- Nugrahayu, R. (2016). Penerapan Metode Balanced Scorecard Sebagai Tolak Ukur Pengukuran Kinerja Perusahaan. Jurnal Ilmu dan Riset Akuntansi, 10.
- Putong, I. (2002). Pengantar Ekonomi Mikro dan Makro. Jakarta: Edisi Kedua, Penerbit Ghalia Indonesia.
- Srimindarti, C. (2004, April). Balanced Scorecard Sebagai Alternatif Untuk Mengukur Kinerja. April.
- Syafri, A. (2018). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Gula di PT. Madubaru (Madukismo) Yogyakarta. 13-15.
- Tangkilisan, H. N. (2007). Manajemen Publik. Jakarta: Grasindo.
- Wahyudi. (2013). Pemanfaatan Kulit Pisang (*Musa Paradisiaca*) Sebagai Bahan Dasar Nata De Banana Pale Dengan Penambahan Gula Aren dan Gula Pasir. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Widiatmaka, S. H. (2007). Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tatguna Lahan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wijayanti, W. (2008). Pengelolaan Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum L.*) di Pabrik Gula Tjoekir Ptpn X, Jombang, Jawa Timur. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

# **PENGARUH SUHU ADONAN SAAT PENAMBAHAN TELUR DAN SUHU PEMANGGANGAN TERHADAP MUTU KUE SUS (*Choux paste*)**

## **THE EFFECT OF DOUGH TEMPERATURE WHEN ADDING EGGS AND BAKING TEMPERATURE TO THE QUALITY OF SUS CAKE (*Choux paste*)**

Ajeng Widia Sofia<sup>1</sup>, Rahayu Dyah Astuti<sup>2\*</sup>, Henny Krissetiana Hendrasty<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian (Intan) Yogyakarta

\*Email: [rahayu.sas@gmail.com](mailto:rahayu.sas@gmail.com)

### **ABSTRACT**

*Sus cake is one of the pastry products that has a dry and crunchy texture. The texture given is influenced by the temperature of the dough when adding eggs and the baking temperature and ingredients used. From several stages of making Sus cakes, baking temperature is one of the stages that greatly determines the quality of quality.*

*The purpose of this study was to determine the interaction between the temperature when adding eggs and the right baking temperature in making Sus cakes. The study was conducted using a Complete Randomized Design (RAL) Factorial pattern consisting of 2 factors. The first factor is the temperature of the dough when adding eggs with temperatures (45°C, 50°C, and 55°C.). The second factor is the roasting temperature (160°C, 180°C, and 200°C). The product is then analyzed for moisture content, texture and organoleptic.*

*The results of research on Sus cakes resulted in treatment with dough temperature when adding eggs 50°C and baking temperature 200°C is the most appropriate treatment for making Sus cakes. The best moisture content for Sus cake is 38.34% with the dough temperature when adding eggs 55°C and baking temperature 200°C. The highest Sus cake texture is 4.23% with dough temperature when adding eggs 45°C and baking temperature 200°C. There is an interaction between the temperature of the dough when adding eggs and the baking temperature on moisture content and texture. In organoleptic testing of fried bread on the attributes of color, taste, aroma, texture and overall appearance favored by panelists.*

**Keywords:** Sus Cake, Temperature, Organoleptic

### **INTISARI**

Kue Sus merupakan salah satu produk pastry yang memiliki tekstur kering dan renyah. Tekstur yang diberikan dipengaruhi oleh suhu adonan saat penambahan telur dan suhu pemanggangan serta bahan yang digunakan. Dari beberapa tahapan pembuatan kue Sus, suhu pemanggangan menjadi salah satu tahapan yang sangat menentukan kualitas mutu.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui interaksi antara suhu saat penambahan telur dan suhu pemanggangan yang tepat dalam pembuatan kue Sus. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola Faktorial yang terdiri atas 2 faktor. Faktor pertama adalah suhu adonan saat penambahan telur dengan suhu (45°C, 50°C, dan 55°C.). Faktor kedua adalah suhu pemanggangan (160°C, 180°C, dan 200°C). Produk selanjutnya dianalisa kadar air, tekstur dan organoleptik.

Hasil dari penelitian pada kue Sus menghasilkan perlakuan dengan suhu adonan saat penambahan telur 50°C dan suhu pemanggangan 200°C adalah perlakuan yang paling tepat untuk pembuatan kue Sus. Kadar air terbaik untuk kue Sus yaitu 38,34% dengan suhu adonan saat penambahan telur 55°C dan suhu pemanggangan 200°C. Tekstur kue Sus tertinggi 4,23% dengan suhu adonan saat penambahan telur 45°C dan suhu pemanggangan

200°C. Adanya interaksi antara

suhu adonan saat penambahan telur dan suhu pemanggangan pada kadar air dan tekstur. Dalam pengujian organoleptik roti goreng pada atribut warna, rasa, aroma, tekstur dan kenampakan keseluruhan disukai oleh panelis.

*Kata Kunci* : Kue Sus , Suhu, Organoleptik

## PENDAHULUAN

Sus berasal dari bahasa Prancis yaitu *Choux paste* yang merupakan salah satu jenis pastry dengan karakteristik ringan serta memiliki tingkat volume yang besar. Menurut Aprilia dan Harianto (2021) “Pastry merupakan suatu bagian dari *food product* yang terdapat di dalam lingkup *food and beverage department* yang memiliki tugas didalam pembuatan *dessert* atau juga makanan penutup, *snack* atau makanan pengiring minuman, seperti misalnya kue dan roti”.

Menurut Hendrasty (2013), kue Sus didefinisikan sebagai kue yang berteksturlembut dan berongga bagian dalamnya, sehingga dapat diisi dengan berbagai macam isian mulai dari *vla* dengan aneka ragam rasa, daging cincang dan sayuran, sedangkan menurut Anni Faridah (2008) kue Sus dibuat dengan teknik adonan rebus, yang mana semua bahan direbus bersama-sama kecuali telur. Setelah adonan matang dan kalis angkat dari perapian, proses selanjutnya adalah memasukkan telur satu persatu setelah adonan hangat. Tahapan ini merupakan tahap terpenting yang harus diperhatikan, karena jika adonan masih panas dan langsung dimasukkan telur maka kue Sus tidak akan mengembang saat di oven. Begitupun sebaliknya jika telur dimasukkan saat adonan sudah dingin maka kue Sus juga tidak akan mengembang.

Pada pembuatan kue Sus suhu adonan saat penambahan telur sangat penting dan berpengaruh terhadap kualitas kue Sus yang dihasilkan. Suhu yang dimaksud adalah suhu adonan sebelum penambahan telur. Anni

Faridah (2008) menyatakan cara mengukur suhu adonan yaitu dengan memindahkan adonan panas dan menghilangkan uap panasnya dengan menggunakan mikser hingga suhu adonan mencapai suhu sekitar 45-50 °C. Jika adonan tidak didinginkan dengan cukup maka telur dapat menjadi matang ketika dimasukkan kedalam adonan. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Dine Aisyah (2012) suhu adonan dengan variasi suhu 30°C, 40°C, 50°C, dan 60°C saat penambahan telur tidak berpengaruh pada uji inderawinya.

Kualitas kue Sus juga dipengaruhi oleh proses pemanggangan. Suhu yang tepat dibutuhkan untuk menghindari kegagalan (tidak mengembang). Menurut (Putra S, 2007), suhu merupakan ukuran atau derajat panas atau dinginnya suatu benda atau sistem. Suhu di definisikan suatu besaran fisika yang dimiliki bersama antara dua benda atau lebih yang berada dalam kesetimbangan termal.

Dalam memanggang kue Sus oven yang digunakan tidak boleh dibuka sampai adonan kue Sus benar-benar matang, karena jika dibuka sebelum waktu yang ditetapkan akan menyebabkan kue Sus tidak mengembang dan tidak terbentuk rongga. Suhu pemanggangan yang terlalu tinggi menyebabkan kulit kue Sus mudah hangus atau warnanya menjadi tidak menarik, sedangkan suhu pemanggangan yang terlalu rendah akan menyebabkan volume kulit roti Sus tidak mengembang atau *bantet* (bahasa Jawa). Menurut Anni Faridah (2008), suhu pemanggangan yang tepat sangat penting, hal

ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh Ananto dan Diah (2009) untuk memanggang kue Sus diperlukan suhu 200°C selama 20 menit. Pada suhu sekitar 220°C pada 15 menit pertama akan menghasilkan uap kemudian panas diturunkan menjadi 190°C untuk menyelesaikan pemanggangan serta membentuk struktur”. Pada penelitian sebelumnya oleh Nesya Tresia (2017) suhu pemanggangan yang digunakan pada pemanggangan kue Sus bervariasi 180°C, 200°C, dan 220°C. Hasil terbaik penelitian ini adalah suhu pemanggangan 180°C.

Berdasarkan permasalahan diatas, pengaruh suhu pemanggangan serta suhu adonan saat penambahan telur pada kue Sus belum diketahui, apakah ada keterkaitan diantara keduanya, sehingga dibutuhkan penelitian untuk menganalisis pengaruh kedua faktor terhadap kualitas kue Sus dengan parameter yang diukur adalah warna, tekstur, aroma, rasa, dan kenampakan.

## BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan pada pembuatan kue Sus (*Choux paste*) yaitu tepung terigu, margarin, air, dan telur. Peralatan yang digunakan untuk membuat kue Sus, antara lain; Timbangan, termometer, gelas ukur, pisau dapur, baskom, mangkuk, sendok, spatula, *hand mixer*, panci, oven, kompor, loyang kue, kertas roti. Alat pengujian kadar air diantaranya oven, timbangan analitik, cawan porselen, sendok

kecil, pencapit cawan, dan desikator. Alat untuk pengujian tekstur yaitu Penetrometer model GY-3.

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap warna, rasa, aroma, tekstur, dan keseluruhan kue Sus yang dihasilkan. Menurut Kartika *et.al* (1988) uji kesukaan merupakan pengujian yang meminta panelis mengemukakan responnya berupa suka atau tidaknya terhadap sifat bahan yang diuji.

Metode pengujiannya adalah uji kesukaan dengan panelis sebanyak 20 orang, dengan skala 1-5, 1 paling tidak suka dan 5 paling suka.

Rancangan Percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (R.A.L) pola faktorial. Penelitian ini terdiri atas dua faktor, faktor pertama adalah suhu saat penambahan telur (S) yang terdiri atas 3 aras yaitu S1 suhu 45°C, S2 suhu 50°C, dan S3 suhu 55°C. Faktor kedua adalah suhu pemanggangan (P) yang terdiri atas 3 aras P1 suhu 160°C, P2 suhu 180°C, dan P3 suhu 200°C. Dari dua faktor tersebut akan didapatkan 9 kombinasi perlakuan, setiap kombinasi perlakuan diulang 2 kali.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air

Kadar air kue sus dengan perlakuan penambahan telur pada suhu adonan 45°C, 50°C, dan 55°C dan suhu pemanggangan 160°C, 180°C, dan 200°C disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar Air Kue Sus (*Choux paste*)

Suhu adonan saat penambahan telur	Suhu Pemanggangan			Rata-rata
	160°C	180°C	200°C	
45°C	51.33 <sup>b</sup>	52.61 <sup>a</sup>	48.82 <sup>c</sup>	50.92
50°C	43.50 <sup>d</sup>	42.83 <sup>e</sup>	38.34 <sup>f</sup>	41.56
55°C	43.74 <sup>d</sup>	34.26 <sup>g</sup>	30.74 <sup>h</sup>	36.25
Rata-rata	46.19	43.20	39.30	+

Ket: angka yang diikuti dengan huruf yang sama artinya tidak berbeda nyata.

Dari Tabel 1 di atas ternyata terdapat interaksi antara suhu adonan saat penambahan telur dan suhu pemanggangan. Kadar air tertinggi pada kue Sus terdapat pada suhu adonan saat penambahan telur 45°C dan suhu pemanggangan 180°C, sedang kadar air terendah yaitu pada suhu adonan saat penambahan telur 55°C dengan suhu pemanggangan 200°C. Kadar air yang dihasilkan setiap perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Semakin rendah suhu pemanggangan, maka kadar air dalam kue Sus semakin tinggi, hal ini diduga karena adonan tidak mendapatkan panas yang tepat sehingga tidak mampu mengembang dengan sempurna dan adonan tidak dapat melepaskan uap. Sebaliknya, suhu pemanggangan yang digunakan semakin tinggi,

maka kadar air akan menurun. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Ananto & Diah (2009) bahwa kue Sus akan mengembang dengan baik jika menggunakan suhu pemanggangan 200°C selama 20 menit.

### Tekstur

Kue Sus memiliki tekstur kering (*eksternal*) dan lembut (*internal*). Tekstur kering diperoleh karena proses pemanggangan sedangkan tekstur yang lembut yang diperoleh dari zat gluten dan penambahan telur pada adonan. Data hasil pengujian tekstur kue Sus dengan perlakuan suhu adonan saat penambahan telur 45°C, 50°C dan 55°C serta suhu pemanggangan 160°C, 180°C, dan 200°C disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Tekstur Kue Sus (*Choux paste*)

Suhu adonan saat penambahan telur	Suhu Pemanggangan			Rata-rata
	160°C	180°C	200°C	
45°C	1.73 <sup>b</sup>	4.05 <sup>a</sup>	4.23 <sup>a</sup>	1.73
50°C	4.21 <sup>a</sup>	1.47 <sup>b</sup>	1.07 <sup>b</sup>	2.25
55°C	0.82 <sup>b</sup>	1.22 <sup>b</sup>	1.66 <sup>b</sup>	1.23
Rata-rata	2.25	1.35	1.37	+

Ket: angka yang diikuti dengan huruf yang sama artinya tidak berbeda nyata.

Dari Tabel 2 di atas dapat dilihat bahwa terdapat interaksi tekstur kue Sus pada suhu adonan saat penambahan telur dan suhu pemanggangan. Nilai tertinggi pada pengujian tekstur terdapat pada suhu adonan saat penambahan telur 45°C dan suhu pemanggangan 200°C yaitu sebesar 4,23%. Proses pemanggangan yang tinggi dan suhu penambahan telur yang tepat akan menghasilkan kualitas tekstur yang kering dibagian luar dan lembut dibagian dalam. Endang Indriani (2011) menyatakan bahwa pada proses pemanggangan kue Sus harus dilakukan hingga kering

sempurna. Hasil pengujian tekstur terendah terdapat pada suhu penambahan telur 55°C dan suhu pemanggangan 160°C yaitu 0,82%. Hal ini terjadi karena pengaruh suhu rendah dari kedua faktor sehingga menghasilkan tekstur kue Sus yang tidak kering.

### Uji Organoleptik Rasa

Rasa merupakan salah satu faktor yang dapat menentukan suatu produk dapat diterima atau tidak oleh konsumen. Rasa merupakan sesuatu yang diterima oleh lidah. Dalam pengindraan cecapan manusia dibagi empat,

cecapan utama yaitu manis, pahit, asam dan asin. Serta ada tambahan respon bila dilakukan modifikasi (Zuhra, 2006).

Data uji organoleptik rasa kue sus dengan

perlakuan suhu saat penambahan telur yaitu 45°C, 50°C, dan 55°C dan suhu pemanggangan 160°C, 180°C, dan 200°C disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Anova Uji Organoleptik Rasa kue Sus (*Choux paste*)

Suhu adonan saat penambahan telur	Suhu Pemanggangan			Rata-rata
	160°C	180°C	200°C	
45°C	2,60 <sup>a</sup>	2,35 <sup>a</sup>	2,35 <sup>a</sup>	2,60 <sup>a</sup>
50°C	2,80 <sup>a</sup>	2,85 <sup>a</sup>	3,25 <sup>a</sup>	2,80 <sup>a</sup>
55°C	3,20 <sup>a</sup>	3,25 <sup>a</sup>	3,10 <sup>a</sup>	3,20 <sup>a</sup>
Rata-rata	2,60 <sup>a</sup>	2,35 <sup>a</sup>	2,35 <sup>a</sup>	2,60 <sup>a</sup>

Ket: angka yang diikuti dengan huruf yang sama artinya tidak berbeda nyata.

Dilihat pada Tabel 8 diketahui bahwa masing-masing perlakuan tidak memberikan perbedaan nyata antara pengaruh suhu adonan saat pencampuran telur dan suhu pemanggangan terhadap rasa kue Sus. Dalam penelitian ini penggunaan margarin mempengaruhi rasa pada kue sus, karena margarin yang digunakan yaitu *Salted margarine* dimana jenis margarin yang ditambahkan garam sebanyak lima persen. Hal ini sejalan dengan penelitian Nunung (2008) menyatakan margarin/mentega memberi rasa gurih, aroma harum, serta warna kekuningan pada hasil jadi kue sus.

### Uji Organoleptik Warna

Warna kue Sus (*Choux paste*) yang diharapkan adalah pada bagian dalam (*internal*) adalah berwarna kuning. Warna ini dipengaruhi dari bahannya yaitu telur dan proses pemanggangan yang sempurna. Warna merupakan kesan pertama yang muncul dan dinilai oleh panelis. Menurut Winarno (1997) warna merupakan parameter organoleptik yang paling pertama dalam penyajian. Warna yang menarik akan mengundang selera panelis atau konsumen untuk mencicipi produk tersebut.

Data uji organoleptik warna kue sus dengan perlakuan suhu penambahan telur 45°C, 50°C, dan 55°C dan suhu pemanggangan 160°C, 180°C, dan 200°C disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Anova Uji Organoleptik Warna Kue Sus (*Choux paste*)

Suhu adonan saat penambahan telur	Suhu Pemanggangan			Rata-rata
	160°C	180°C	200°C	
45°C	2,60 <sup>c</sup>	2,85 <sup>c</sup>	2,55 <sup>a</sup>	2,60 <sup>c</sup>
50°C	2,50 <sup>c</sup>	3,30 <sup>c</sup>	4,00 <sup>a</sup>	2,50 <sup>c</sup>
55°C	3,75 <sup>c</sup>	3,90 <sup>b</sup>	3,40 <sup>a</sup>	3,75 <sup>c</sup>

Ket: angka yang diikuti dengan huruf yang sama artinya tidak berbeda nyata.

Dari Tabel 9 diketahui bahwa masing-masing perlakuan memberikan perbedaan nyata. Namun pada perlakuan suhu penambahan telur 50°C dan suhu pemanggangan 200°C yaitu 4.00.

ini tidak berbeda nyata dengan suhu penambahan telur 45°C dan 55°C. Pada suhu tersebut warna kue sus yang dihasilkan sesuai yang diharapkan yaitu pada bagian dalam (*internal*) berwarna

kuning. Hal ini dikarenakan pengaruh telur dan suhu pemanggangan seperti yang dikatakan oleh Ruaida (2013) penggunaan telur pada produk *pastry* bukan saja menambah rasa, warna, dan nilai gizinya tetapi menambah volume menjadi lebih besar dan menjaga supaya kualitasnya tetap baik.

Kemudian hasil terendah pada warna yang disukai oleh panelis terdapat pada perlakuan suhu penambahan telur 50°C dan suhu pemanggangan 160°C yaitu 2,50%. Hal ini menunjukkan penilaian dari panelis bahwa suhu yang pas untuk menghasilkan warna kue sus

yang cantik yaitu dengan pemanggangan suhu 200°C dan suhu penambahan telur 50°C.

### Uji Organoleptik Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter dalam pengujian sifat sensori (organoleptik) dengan menggunakan indera penciuman. Aroma dapat diterima apabila bahan yang dihasilkan mempunyai aroma spesifik (Kumawati, 2000).

Data uji organoleptik aroma kue sus dengan perlakuan penambahan telur yaitu 45°C, 50°C, dan 55°C dan suhu pemanggangan 160°C, 180°C, dan 200°C disajikan pada Tabel 10.

Tabel 5. Hasil Anova Uji Organoleptik Aroma kue Sus (*Choux paste*)

Suhu adonan saat penambahan telur	Suhu Pemanggangan			Rata-rata
	160°C	180°C	200°C	
45°C	3,10 <sup>a</sup>	2,90 <sup>a</sup>	2,85 <sup>a</sup>	3,10 <sup>a</sup>
50°C	3,05 <sup>a</sup>	3,10 <sup>a</sup>	3,60 <sup>a</sup>	3,05 <sup>a</sup>
55°C	3,45 <sup>a</sup>	3,70 <sup>a</sup>	3,45 <sup>a</sup>	3,45 <sup>a</sup>

*Ket: angka yang diikuti dengan huruf yang sama artinya tidak berbeda nyata.*

Pada Tabel 5 diketahui bahwa masing-masing perlakuan tidak memberikan perbedaan yang nyata. Hal tersebut kemungkinan dikarenakan perlakuan, proses pengolahan, dan bahan yang digunakan sama. Aroma yang dihasilkan setelah pemanggangan pada kue Sus (*Choux paste*) dipengaruhi oleh telur dan margarin. Anni Faridah (2008) Telur memberikan aroma yang harum pada kue, timbulnya aroma makanan disebabkan oleh terbentuknya senyawa yang mudah menguap sebagai akibat atau reaksi karena pekerjaan enzim atau juga terbentuk tanpa bantuan reaksi enzim. Kemudian komponen aroma sangat berkaitan dengan konsentrasi komponen aroma dalam fase uap dalam mulut. Faktor lain yaitu interaksi alami antara komponen aroma dan komponen nutrisi dalam makan tersebut seperti karbohidrat, protein dan lemak serta penerimaan

konsumen yang sangat relatif.

### Uji Organoleptik Tekstur

Tekstur adalah penginderaan yang dihubungkan dengan rabaan atau sentuhan. Kadang-kadang tekstur juga dianggap sama penting dengan bau, rasa dan aroma karena mempengaruhi citra makanan. Tekstur paling penting pada makanan yaitu lunak dan renyah. Ciri yang paling sering diacuh adalah kekerasan (De Man, 1997). Pengujian tekstur kue Sus dinilai dari kemudahan dikunyah dan kemudahan digigit serta tekstur kering pada bagian luar dan lembut pada bagian dalamnya.

Data uji organoleptik tekstur kue sus dengan perlakuan suhu saat penambahan telur 45°C, 50°C, dan 55°C dan suhu pemanggangan 160°C, 180°C, dan 200°C. disajikan pada Tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6. Hasil Anova Uji Organoleptik Tekstur kue Sus (*Choux paste*)

Suhu adonan saat penambahan telur	Suhu Pemanggangan			Rata-rata
	160°C	180°C	200°C	
45°C	2,40 <sup>b</sup>	2,70 <sup>b</sup>	2,50 <sup>b</sup>	2,40 <sup>b</sup>
50°C	2,65 <sup>b</sup>	3,20 <sup>b</sup>	3,65 <sup>b</sup>	2,65 <sup>b</sup>
55°C	3,50 <sup>b</sup>	3,50 <sup>b</sup>	3,20 <sup>a</sup>	3,50 <sup>b</sup>

Ket: angka yang diikuti dengan huruf yang sama artinya tidak berbeda nyata.

Pada Tabel 6 tekstur kue Sus (*Choux paste*) pada masing-masing perlakuan tidak terdapat perbedaan nyata, hanya pada perlakuan suhu adonan saat penambahan telur 50 dengan pemanggangan suhu 200 °C mempunyai pengaruh yang berbeda. Hal ini diduga dari cara pengolahan yaitu penggunaan suhu pemanggangan dan suhu penambahan telur yang berbeda. Kusumo dan Noor Laila (2015) menyatakan Tekstur kue sus yang dihasilkan tergantung oleh cara pengolahannya.

Penilaian tertinggi pada tekstur yang diberikan oleh panelis yaitu pada suhu penambahan telur 50°C dan suhu pemanggangan 200°C yaitu 3,65 (mendekati sangat disukai, dan nilai terendah pada suhu penambahan telur 45°C dan suhu pemanggangan 160°C yaitu 2,40 (mendekati tidak disukai). Hal ini disebabkan oleh penggunaan margarin dan telur, sesuai dengan pendapat *US Wheat Associates* (1983) bahwa lemak sebagai bahan pengempuk dan membantu pengempangan Susunan fisik

makanan yang dibakar (*baked food*). Sedangkan telur dalam kuningnya terdapat zat letisin yang mampu memperlemah jaringan zat *gluten* tepung sehingga menyebabkan tekstur Sus menjadi lembut.

#### Kenampakan Keseluruhan

Kenampakan keseluruhan adalah bentuk visual keseluruhan secara fisik pada kue Sus (*Choux paste*) baik berupa bentuk maupun pengembangan volume yang dihasilkan pada kue Sus. Aspek kenampakan keseluruhan yang dinilai oleh panelis adalah secara keseluruhan terhadap beberapa parameter meliputi warna, rasa, aroma, dan tektur.

Data hasil Anova uji organoleptik kenampakan keseluruhan kue Sus dengan perlakuan penambahan telur yaitu 45°C, 50°C, dan 55°C dan suhu pemanggangan 160°C, 180°C, dan 200°C disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Anova Uji Organoleptik Kenampakan Keseluruhan kue Sus (*Choux paste*)

Suhu adonan saat penambahan telur	Suhu Pemanggangan			Rata-rata
	160°C	180°C	200°C	
45°C	2,10 <sup>b</sup>	3,50 <sup>b</sup>	3,05 <sup>b</sup>	2,10 <sup>b</sup>
50°C	2,10 <sup>b</sup>	3,00 <sup>b</sup>	3,70 <sup>a</sup>	2,10 <sup>b</sup>
55°C	3,95 <sup>b</sup>	3,40 <sup>b</sup>	3,30 <sup>a</sup>	3,95 <sup>b</sup>

Ket: angka yang diikuti dengan huruf yang sama artinya tidak berbeda nyata.

Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada suhu penambahan telur

50°C dan 55°C , suhu pemanggangan 200°C dengan perlakuan lainnya , sedang antar mereka tidak berbeda terhadap kenampakan keseluruhan kue Sus . Hal ini diduga pada suhu pemanggangan dan suhu adonan saat penambahan telur yang digunakan berbeda. Seperti pada suhu pengovenan 160°C dan suhu penambahan telur 45°C kenampakan pada kue sus masih terlalu kuning dan belum matang sempurna seperti yang diinginkan. Nilai tertinggi yang dihasilkan yaitu pada suhu penambahan telur 55°C dan suhu pemanggangan 160°C yaitu 3,95 dan nilai terendah pada suhu penambahan telur 45°C dan suhu pemanggangan 160°C yaitu 2,10.

### KESIMPULAN

1. Ada interaksi antara suhu adonan saat penambahan telur dan suhu pemanggangan terhadap mutu kue Sus
2. Interaksi antara suhu adonan saat penambahan telur 50°C dan suhu pemanggangan 200°C adalah perlakuan yang tepat untuk mendapatkan mutu kue Sus (*Choux paste*).
3. Kadar air tertinggi 52,61% didapat pada suhu penambahan telur 45°C dan suhu pemanggangan 180°C. Kadar air terendah 38,34% pada suhu penambahan telur 55°C dan suhu pemanggangan 200°C.
4. Tekstur kue Sus tertinggi didapatkan pada suhu penambahan telur 45°C dan suhu pemanggangan 200°C dengan nilai 4,23%.
5. Dalam pengujian organoleptik kue Sus (*Choux paste*) pada semua penialain disukai oleh panelis. Pada Rasa hasil uji organoleptik terbaik diperoleh dengan nilai 3,25 (Netral). Untuk nilai tertinggi pada Warna 4,00 (Suka), dan pada Tekstur nilai tertinggi yaitu 3,65

(Netral kearah suka). Dari tiga aspek ini nilai tertinggi yang diperoleh menggunakan suhu yang sama, suhu adonan saat penambahan telur 50°C dan suhu pemanggangan 200°C. Kemudian nilai tertinggi Aroma yaitu 3,70 (Netral kearah suka) dengan suhu adonan saat penambahan telur 55°C dan suhu pemanggangan 180°C. Terakhir pada kenampakan keseluruhan didapatkan nilai tertinggi 3,95 (Netral kearah suka) dengan suhu adonan saat penambahan telur 55°C dan suhu pemanggangan 160°C.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ananto, & Diah, S. (2009). *Rahasia Membuat Kue Sus*. Jakarta: Demedia Pustaka.
- Ananto, Dah Surjani. 2009. *Buku Pintar Membuat Cake*. Jakarta: Demedia.
- Anni Faridah, A. Y. (2008). *Patiseri jilid 1,2, dan 3*. Jakarta: Depdiknas.
- Anni Faridah. 2008. *Patiseri Jilid 1 Untuk SMK*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Aprilia, A., & Harianto, A. (2021). Pengetahuan Patiseri dan Bakeri. *Pengetahuan Patiseri dan Bakeri*.
- Hendrastya, H. K. (2013). *Bahan Produk Bakery*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Nunung, 2009. *Rahasia Anti Gagal Membuat Aneka Kue dan Roti*. Jakarta : Demedia
- Putra S, M. K. (2007). *Rancangan Bangunan Dan Analisa Perpindahan Panas pada Ketel Uap Bertenaga Listrik*. Medan: USU.
- Ruaida. (2010). *Job Sheet Pastry*. Padang: Ilmu Kesejahteraan Keluarga Universitas Negeri Padang.