

AGUSTUS 2021, VOL. 21 NO. 2

JURNAL ILMIAH INOVASI

Jurnal Ilmiah Inovasi (JII) merupakan media publikasi artikel ilmiah (jurnal) yang dikelola oleh Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat dan dipublikasikan oleh Politeknik Negeri Jember. Didirikan sejak tahun 2010 Jurnal Ilmiah Inovasi (JII) dipublikasikan secara cetak, selanjutnya dipublikasikan secara cetak maupun elektronik sejak tahun 2012 hingga sekarang.

ACCREDITED

S4



FOCUS & SCOPE

Setiap tahun Jurnal Ilmiah Inovasi (JII) menerbitkan 3 (tiga) kali terbitan, adapun jadwal penerbitan pada bulan April, Agustus, dan Desember. Fokus publikasi dibidang Pertanian dengan ruang lingkup:

1

BUDIDAYA TANAMAN

Hortikultura, Perkebunan, Kehutanan, dll

2

PETERNAKAN

Ruminansia, Unggas, Perikanan, Dll

3

MANAJEMEN AGRIBISNIS

Manajemen Pertanian, Pangsa Pasar, Pemasaran dll

4

TEKNOLOGI PERTANIAN

Panen, Pasca Panen, Mesin Pertanian dll

INDEX BY



Publisher :
POLITEKNIK NEGERI JEMBER



JURNAL ILMIAH INOVASI

POLITEKNIK NEGERI JEMBER

PENGANTAR REDAKSI

Penerbitan JURNAL ILMIAH INOVASI Vol. 21 No. 2 Periode Mei-Agustus 2021 ini merupakan terbitan pertama untuk tahun Dua Ribu Dua Puluh Satu. Penerbitan ini berisi hasil-hasil penelitian yang berhubungan dengan bidang pertanian yang mencakup aspek Teknik, Produksi Pertanian, Peternakan, Teknologi Informasi, Kesehatan, dan Manajemen Agribisnis.

Redaksi terus menerus mengadakan penyempurnaan baik dalam bentuk format maupun kualitas isinya. di tahun 2021, gaya selingkung dan scope jurnal akan diperbaharui. Hal ini akan dilakukan dalam rangka peningkatan akreditasi jurnal serta indeksasi internasional yang bereputasi.

Redaksi sangat berharap kritik, saran dan partisipasi aktif dari dosen, peneliti dan staf administrasi baik dari dalam maupun dari luar Politeknik Negeri Jember (Perguruan Tinggi, Pusat/Lembaga Penelitian dan Instansi lainnya). Akhirnya, semoga isi JURNAL ILMIAH INOVASI dalam edisi ini memberikan manfaat bagi semua pihak.



JURNAL ILMIAH INOVASI

POLITEKNIK NEGERI JEMBER

SUSUNAN REDAKSI

Pemimpin Redaksi: Dr. Ir. Budi Hariono, M.Si

Editor In Chief : Suluh Nusantara, SP, M.Sc

Editor : Dr. Ir. Rosa Tri Hertamawati, M.Si
Afif Sugi Hendrianto, A.Md

Technical Editor : Ahmad Nuril Firdaus, SE
Mery Hadiahwati, S.Kom
Suryadi

Reviewer : Dr. Ir. Irfan Djunaidi, MSc. (Universitas Brawijaya)
Dr. Ir. Sri Mukodiningsih, M.S (Universitas Diponegoro)
Dr. Titik Budiati, S.TP, MT. M.Sc. (Politeknik Negeri Jember)
Tri Satya Mastuti Widi, S.Pt., MP., M.Sc., Ph.D (Universitas
Gadjah Mada)

Penerbit :

P3M Politeknik Negeri Jember

Jl. Mastrip Kotak Pos 164 jember 68101 Jawa Timur

Telp. (0331) 333 532-333 533-333 534 Ext 290 Fax. (0331) 333 531

Website : <https://publikasi.polije.ac.id/index.php/jii>

E-mail : inovasi@polije.ac.id



JURNAL ILMIAH INOVASI POLITEKNIK NEGERI JEMBER

DAFTAR ISI

Pengantar Redaksi	i
Susunan Redaksi	ii
Daftar Isi	iii
Pengaruh Curah Hujan dan Pemupukan terhadap Produksi Tebu (<i>Saccharum officinarum</i> L.) di Pabrik Gula Asembagus Kabupaten Situbondo Dian Hartatie, Ramadhan Taufika, Prihat Brillianti Achmad	66-72
Analisa kandungan bahan organik Kecamatan Tenggarang, Bondowoso, Curahdami, Binakal dan Pakem untuk penilaian tingkat kesuburan tanah sawah Kabupaten Bondowoso (2) Triono Bambang Irawan, Liliek Dwi Soelaksini, Anni Nusraisyah	73-85
Pengaruh Iklim Terhadap Produksi Tembakau Kabupaten Jember Irma Harlianingtyas, Cherry Triwidiarto, Satria Indra Kusuma, Maria 'Azizah	86-94
Strategi Peningkatan Kualitas Produk Rokok Kretek “Gagak Hitam” dengan Menggunakan Metode SWOT dan AHP di Perusahaan Rokok Gagak Hitam Kabupaten Bondowoso Paramita Andini, Bagus Putu Y.K, Ujang Suryadi, Huda Ahmad Hudori, Fredy Eka A.P	95-101
Identifikasi Genetik Hasil Grafting Tanaman Durian (<i>Durio zibethinus</i> Murr.) Lokal Menggunakan 8 Primer Hanif Fatur Rohman, Maria 'Azizah	102-108
Fortifikasi Tepung Kelapa Pada Biskuit Anak Balita Hatmiyarni Tri Handayani, Choirul Anam	109-115
Karakteristik Fisik dan Organoleptik MP-ASI Instan diperkaya Ikan Patin dan Ikan Gabus Metode Freeze Dryer Choiroel Anam, Kawiji, Usada Nur Ariyoga, Reyhan Farha	116-123
Pengaruh Pemberian ZPT BAP dan GA3 terhadap Pertumbuhan Tunas Ubi Jalar (<i>Ipomea batatas</i> L.) Varietas Cilembu secara In Vitro Rudi Wardana, Roayatus Syafa'ah, Jumiatusun	124-128

Pengaruh Curah Hujan dan Pemupukan terhadap Produksi Tebu (*Saccharum officinarum* L.) di Pabrik Gula Asembagus Kabupaten Situbondo

*Effect of Rainfall and Fertilization on Sugarcane Production (*Saccharum officinarum* L.) in
Asembagus Sugar Factory Situbondo Regency*

Dian Hartatie^{1*}, Ramadhan Taufika¹, Prihat Brillianti Achmad¹

¹ Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

* dian_hartatie@polije.ac.id

ABSTRAK

Produksi tebu dipengaruhi oleh berbagai faktor. beberapa faktor yang mempengaruhi adalah iklim dan pemupukan. Iklim, terutama curah hujan, dapat mempengaruhi produksi dan hasil tebu. Pemupukan merupakan kegiatan penambahan unsur hara dan unsur hara ke dalam tanah, namun pemupukan yang berlebihan tanpa melalui analisis tanah dan analisis daun akan berdampak negatif pada tanaman tebu. Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara curah hujan dan pemupukan, serta pengaruh keduanya terhadap produksi tebu di Pabrik Gula Asembagus Kabupaten Situbondo. Penelitian ini dilaksanakan di Pabrik Gula Asembagus Kabupaten Situbondo pada bulan Agustus 2019 sampai dengan Desember 2019. Analisis statistik menggunakan analisis korelasi dan regresi linier berganda. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa curah hujan pada produksi tebu berkorelasi positif dengan tingkat hubungan kuat dan pemupukan terhadap produksi tebu berkorelasi positif dengan tingkat hubungan rendah. Hasil analisis regresi linier berganda menunjukkan bahwa curah hujan dan pemupukan berpengaruh nyata terhadap produksi tebu di Pabrik Gula Asembagus Kabupaten Situbondo.

Kata kunci — Curah Hujan, Produksi Tebu, Pabrik Gula Asembagus, Kabupaten Situbondo

ABSTRACT

Sugarcane production influence by various factors. some factors that influence are climate and fertilization. Climate, especially rainfall, can affect sugarcane production and yield of sugarcane. Fertilization is an activity of adding nutrients and nutrients to the soil, but excessive fertilization without going through soil analysis and leaf analysis will have a negative impact on sugarcane. This activity aims to determine the relationship between rainfall and fertilization, and the effect of the both of them on sugarcane production at the Asembagus Sugar Factory, Situbondo Regency. This research was conducted at the Asembagus Sugar Factory, Situbondo Regency in August 2019 until December 2019. The statistical analysis use correlation analysis and multiple linear regression. The results of statistical analysis show that rainfall on sugarcane production has a positive correlation with the level of a strong relationship and fertilization to sugarcane production has a positive correlation with a low level of relationship. The results of multiple linear regression analysis showed that rainfall and fertilization significantly affected sugarcane production at the Asembagus Sugar Factory, Situbondo Regency.

Keywords — Rainfall, Sugarcane Production, Asembagus Sugar Factory, Situbondo Regency

1. Introduction

Gula menjadi salah satu kebutuhan pokok yang sangat penting bagi masyarakat dan industri yang pada saat ini masih terus menjadi permasalahan. Hal ini karena industri gula dalam negeri belum mampu memenuhi permintaan masyarakat. Menurut Rukmana (2015) proyeksi kebutuhan gula nasional pada tahun 2015 sebesar 5,77 juta ton, tahun 2016 sebesar 5,97 juta ton, tahun 2017 sebesar 6,17 juta ton, tahun 2018 sebesar 6,39 juta ton. Sementara itu produksi gula akan mengalami peningkatan diperkirakan pada tahun 2015 sebesar 2,95 juta ton, tahun 2016 sebesar 2,98 juta ton, tahun 2017 sebesar 3,03 juta ton, tahun 2018 sebesar 3,09 juta ton. Peningkatan produksi gula tersebut juga masih belum bisa memenuhi jumlah permintaan gula masyarakat. Peningkatan permintaan gula dalam negeri harus diimbangi dengan adanya peningkatan produksi tebu. Produksi tebu akan meningkat sejalan dengan meningkatnya nilai rendemen tebu. Penurunan rendemen tebu dapat disebabkan oleh beberapa hal seperti proses budidaya, kualitas bibit yang rendah, iklim yang terjadi serta pasokan unsur hara ke dalam tanah.

Faktor iklim terutama curah hujan turut menentukan pertumbuhan dan produksi tebu, yang berpengaruh terhadap kadar gula atau nira tebu, serta mempengaruhi besaran produksi gula. Irianto dan Suciandini (2006) menyatakan bahwa kejadian anomali iklim di Indonesia telah terbukti mempengaruhi produksi pertanian. Karena kaitannya dengan ketersediaan air, jika terjadi anomali iklim terutama yang menyebabkan kekeringan di Indonesia, maka tanaman pangan yang paling terpengaruh adalah tanaman-tanaman yang membutuhkan banyak air dalam satu daur hidupnya (seperti padi), sehingga ketika musim bergeser maju atau mundur dari yang dijadwalkan, tanaman akan mengalami kekeringan. Untuk itu karakteristik perubahan anomali iklim perlu dikuantifikasi besaran (magnitude) agar dampak anomali iklim dapat diantisipasi lebih dini dan diminimalkan risikonya (Estiningtyas dkk. 2008). Perubahan iklim yang terjadi menyebabkan pola curah hujan menjadi tidak menentu dan sangat berpengaruh terhadap musim tanam. Pertumbuhan tanaman tebu memerlukan perbedaan nyata antara musim hujan dan kemarau. Menurut Rukmana (2015)

umumnya tanaman tebu membutuhkan curah hujan tahunan antara 1.000-1.300 mm/tahun. Selama masa vegetatif tebu membutuhkan banyak air, sedangkan pada akhir masa vegetatif atau menjelang tebu masak untuk dipanen maka tebu membutuhkan keadaan kering atau tidak ada hujan yang menyebabkan terhentinya pertumbuhan tebu dan memulai proses penimbunan sukrosa dalam batang tebu. Apabila curah hujan cukup tinggi maka kesempatan tanaman tebu untuk matang terus tertunda sehingga menyebabkan kadar gula atau nira tebu turun dan berakibat terhadap produksi gula rendah.

Selain faktor curah hujan, faktor utama yang mempengaruhi produksi tebu yaitu pemupukan. Rosdianingsih (2013) menyatakan bahwa pemupukan dalam budidaya tebu harus memperhatikan kebutuhan tanaman dan ketersediaan unsur hara dalam tanah, sehingga dosis pemupukan dalam setiap lokasi juga berbeda. Pada umumnya tanaman tebu membutuhkan 3 jenis pupuk yang berbeda yaitu ZA 8-9 Ku/Ha, SP36 2 Ku/Ha, dan KCl 2 Ku/Ha. Magandi dan Purwono (2019), menyatakan bahwa permasalahan yang dialami saat ini beberapa petani tebu mengaplikasikan pupuk yang lebih dari dosis anjuran dengan harapan hasil yang diperoleh dapat maksimal. Namun hal ini menjadi tidak efektif dan efisien. Pemupukan yang berlebih tanpa melalui analisis daun dan analisis tanah akan berdampak negatif pada tanaman tebu. Menurut Magandi dan Purwono (2019) pemupukan yang melebihi dosis dan tidak seimbang dapat menurunkan produktivitas maupun rendemen tebu serta akan berdampak juga terhadap lingkungan.

Penelitian ini masih belum banyak dilakukan oleh karena itu perlu dilakukan pengkajian mengenai pengaruh curah hujan dan pemupukan terhadap produksi tebu untuk mengetahui korelasi curah hujan dan pemupukan serta pengaruh keduanya terhadap produksi tebu di Pabrik Gula Asembagus Kabupaten Situbondo.

2. Method

Pelaksanaan kegiatan ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan Desember 2019 yang bertempat di Pabrik Gula Asembagus



– Kabupaten Situbondo dan Politeknik Negeri Jember. Alat yang digunakan meliputi notebook Lenovo Idealpad 310S-11IAP RAM 2,00 GB, kamera handphone Oppo A3S RAM 2,00 GB, peta lokasi Kabupaten Situbondo, buku tulis, bolpoin, dan kalkulator. Bahan yang digunakan meliputi data curah hujan di PG Asembagus dari tahun 2009 sampai 2018, data pemupukan di PG Asembagus dari tahun 2009 sampai 2018, dan data produksi tebu di Pabrik Gula Asembagus Kabupaten Situbondo dari tahun 2009 sampai 2018.

Metode analisis statistik yang digunakan dalam kegiatan ini yaitu korelasi dan regresi yang ada di program Microsoft Office Excel.

Prosedur penelitian meliputi perizinan ke Pabrik Gula Asembagus Kabupaten Situbondo, dan survey lokasi, perizinan dan administrasi, mengambil dan mengumpulkan data, input data dan menganalisis data, menarik kesimpulan.

Parameter yang digunakan dalam pengamatan ini adalah curah hujan (mm/tahun), pemupukan (ton/tahun), dan produksi tebu (ton/tahun).

3. Discussion

3.1. Analisis Korelasi Curah Hujan dan Pemupukan Terhadap Produksi Tebu

Berdasarkan analisis menggunakan aplikasi *Microsoft Excel* dengan rumus = Correl (variabel X; variabel Y) diperoleh hasil sebagai berikut:

Table 1. Hasil Analisis Korelasi Curah Hujan dan Pemupukan Terhadap Produksi Tebu di Pabrik Gula Asembagus Kabupaten Situbondo.

Variabel Terikat	Variabel Bebas	Koefisien Korelasi (r)	T-hitung	T-tabel 5%
Produksi Tebu (Y)	Curah Hujan (X ₁)	0,726	2,984**	2,101
	Pemupukan (X ₂)	0,318	0,949 ^{ns}	

Keputusan: Tolak H₀ apabila T-hitung $\geq$ T-tabel
Keterangan:

** = signifikan pada taraf signifikansi 0,05

ns = tidak signifikan

Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan bahwa hubungan curah hujan terhadap hasil produksi tebu di Pabrik Gula Asembagus Kabupaten Situbondo. selama 10 tahun terakhir dari tahun 2009-2018 berkorelasi positif dengan nilai koefisien korelasi atau r sebesar 0,726 dan memiliki tingkat hubungan yang kuat. Untuk menguji hasil korelasi tersebut signifikan atau tidak maka harus diuji dengan membandingkan nilai T-hitung dengan nilai T-tabel. Dari hasil tersebut diperoleh nilai T-hitung yaitu 2,984 dan nilai T-tabel dengan taraf signifikansi 0,05 yaitu 2,101. Berdasarkan perbandingan tersebut nilai T-hitung lebih besar daripada T-tabel yang artinya tolak H₀. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara curah hujan dengan produksi tebu di PG Asembagus.

Air merupakan komponen fisik yang sangat penting dan diperlukan dalam jumlah banyak untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman selain itu air berfungsi sebagai pelarut hara, penyusun protoplasma, bahan baku fotosintesis dan untuk proses metabolisme tanaman (Kurniawan dkk. 2014). Menurut Hartanto dkk. (2018) tanaman tebu membutuhkan banyak air pada masa pertumbuhan tanaman atau masa vegetatif yang berperan untuk meningkatkan bobot batang tebu yang meliputi diameter batang dan tinggi batang. Oleh karena itu pengaturan air pada budidaya tanaman tebu harus dipenuhi sesuai dengan kebutuhan tanaman sehingga nantinya akan meningkatkan hasil produksi tebu.

Hasil analisis korelasi pada variabel pemupukan terhadap produksi tebu di PG Asembagus menunjukkan hubungan positif dimana nilai koefisien korelasi atau r sebesar 0,318 namun memiliki tingkat hubungan yang rendah. Hal ini dikuatkan juga dengan uji signifikansi korelasi diperoleh hasil nilai T-hitung yaitu 0,949 dan nilai T-tabel dengan taraf signifikansi 0,05 yaitu 2,101. Berdasarkan perbandingan tersebut nilai T-hitung lebih kecil daripada T-tabel yang artinya terima H₀. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara pemupukan terhadap produksi tebu di Pabrik Gula Asembagus Kabupaten Situbondo.

Pemupukan pada dasarnya adalah kegiatan menambah unsur hara bagi tanaman untuk tumbuh dan berkembang dengan baik. Menurut

Permana dkk. (2015) suplai unsur hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman dapat meningkatkan jumlah anakan. Meningkatnya jumlah anakan tebu berbanding lurus dengan meningkatnya produksi tanaman tebu, hal ini dikarenakan jika anakan semakin banyak maka populasi dalam 1 tanaman akan semakin meningkat. Diana dkk. (2017) menyatakan bahwa penambahan bobot batang tebu dipengaruhi oleh penambahan pupuk NPK. Oleh karena itu variabel pemupukan memiliki hasil korelasi positif terhadap produksi tebu di Pabrik Gula Asembagus Kabupaten Situbondo.

3.2. Analisis Regresi Linier Berganda Curah Hujan dan Pemupukan Terhadap Produksi Tebu

Berdasarkan hasil uji analisis regresi linier berganda curah hujan dan pemupukan terhadap

produksi tebu di Pabrik Gula Asembagus Kabupaten Situbondo. memiliki persamaan regresi yaitu:

$$Y = 26969,238 + 9,142 X_1 + 67,681 X_2$$

Persamaan regresi di atas menjelaskan bahwa jika kedua variabel (variabel curah hujan dan variabel pemupukan) adalah konstan atau bernilai 0 maka produksi tebu mencapai 26969,238 ton. Apabila variabel curah hujan meningkat sebesar 1 satuan, maka variabel produksi tebu akan meningkat sebesar 9,142 dan apabila variabel pemupukan meningkat sebesar 1 satuan, maka variabel produksi tebu akan meningkat sebesar 67,681 dengan kata lain apabila ada peningkatan curah hujan dan pemupukan maka produksi tebu juga akan meningkat.

Table 2. Tabel Anova Analisis Regresi Linier Berganda Curah Hujan dan Pemupukan Terhadap Produksi Tebu di PG Asembagus

	df	SS	MS	F-hitung	F-tabel5%	Significance F
Regression	2	116762506,890	58381253,445	6,740**	4,737	0,023
Residual	7	60636412,154	8662344,593			
Total	9	177398919,044				

Keputusan: Tolak H₀ apabila F-hitung ≥ F-tabel atau Significance F < 0,05

Keterangan:

** = signifikan pada taraf signifikansi 0,05

Uji F atau dikenal dengan uji model regresi yaitu uji yang dilakukan untuk melihat pengaruh semua variabel bebas secara bersamaan atau simultan terhadap variabel terikatnya dan bisa juga digunakan untuk menguji model regresi yang dibuat signifikan atau non signifikan. Setelah dilakukan perhitungan anova diperoleh hasil F-hitung sebesar 6,740 dan nilai F-tabel 4,737. Berdasarkan hal tersebut diketahui nilai F-hitung lebih besar daripada F-tabel maka keputusannya adalah tolak H₀ yang artinya curah hujan dan pemupukan secara simultan berpengaruh terhadap produksi tebu di Pabrik Gula Asembagus Kabupaten Situbondo. Berdasarkan Tabel 4.3 nilai signifikansi F juga lebih kecil dari 0,05 maka keputusannya adalah tolak H₀ yang artinya curah hujan dan

pemupukan secara simultan berpengaruh signifikan terhadap produksi tebu di Pabrik Gula Asembagus Kabupaten Situbondo.

Pupuk yang disebar pada lahan tebu harus memiliki daya larut yang baik agar hara dalam pupuk dapat terserap oleh akar tanaman. Air sebagai pelarut pupuk berfungsi sebagai media gerak akar untuk menyerap unsur hara dalam tanah, serta mendistribusikannya ke seluruh bagian organ tanaman (Hardjowigeno, 2015). Fungsi pupuk pada umumnya yaitu memberikan nutrisi untuk tanaman dan memperbaiki kualitas serta kuantitas tanaman. Kegiatan pemupukan di Pabrik Gula Asembagus Kabupaten Situbondo. dilakukan pada saat penanaman tebu di bulan Mei-Juli. Menurut Hardjowigeno (2015) agar pupuk dapat diserap optimal oleh tanaman maka



harus memperhatikan berbagai aspek antara lain jenis pupuk, dosis pupuk, jenis tanah, waktu pemupukan, cara pemupukan serta faktor-faktor yang mempengaruhi penyerapan pupuk pada tanaman. Cahyani dkk. (2016) menyatakan bahwa pertumbuhan batang tanaman tidak hanya dipengaruhi oleh unsur hara saja tetapi dapat dipengaruhi oleh lingkungan tumbuh seperti ketersediaan air. Oleh karena itu ketersediaan air dan pemupukan yang cukup merupakan hal yang harus diperhatikan dalam upaya peningkatan hasil tanaman.

Model regresi yang baik dapat dilihat dari besarnya nilai koefisien determinasi, semakin besar nilai koefisien determinasi maka semakin besar pula kontribusi suatu variabel bebas terhadap variabel terikatnya. Kemudian setelah diperoleh nilai regresi langkah selanjutnya adalah dilakukan proses perhitungan koefisien

determinasi atau R^2 untuk mengukur seberapa besar proporsi variabel X yang mempengaruhi variabel Y.

Hasil uji analisis regresi linier berganda curah hujan dan pemupukan terhadap produksi tebu di Pabrik Gula Asembagus Kabupaten Situbondo memiliki nilai koefisien determinasi $R^2 = 0,658$ yang artinya proporsi atau kontribusi curah hujan dan pemupukan sebanyak 65,8% berpengaruh terhadap produksi tebu di Pabrik Gula Asembagus Kabupaten Situbondo dan sisanya sebesar 34,2% berasal dari pengaruh variabel lain seperti varietas tebu, masa tanam tebu, dan jenis tanah yang tidak dimasukkan ke dalam model regresi. Apabila nilai koefisien determinasi atau R^2 mendekati angka 1 maka kontribusi curah hujan dan pemupukan berpengaruh terhadap produksi tebu di Pabrik Gula Asembagus Kabupaten Situbondo.

Table 3. Hasil Analisis Regresi Linier Berganda Curah Hujan dan Pemupukan Terhadap Produksi Tebu di Pabrik Gula Asembagus Kabupaten Situbondo.

	Koefisien	T-hitung	T-tabel 5%	P-value
Intercept	26969,238	6,681**	2,306	0,000
Curah Hujan (X1)	9,142	3,377**		0,012
Pemupukan (X2)	67,681	1,641 ^{ns}		0,145

Keputusan: Tolak H_0 apabila $T\text{-hitung} \geq T\text{-tabel}$ atau $P\text{-value} < 0,05$

Keterangan:

** = signifikan pada taraf signifikansi 0,05

ns = tidak signifikan

Setelah dilakukan perhitungan anova maka dilanjutkan dengan Uji Parsial (Uji T). Uji T yaitu uji yang dilakukan untuk melihat bagaimana pengaruh masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikatnya secara sendiri-sendiri atau parsial. Berdasarkan Tabel 4.4 di atas diketahui T-hitung dari variabel curah hujan mempunyai nilai 3,377. Karena nilai T-hitung 3,377 lebih besar daripada T-tabel 2,306 maka dapat disimpulkan bahwa curah hujan berpengaruh terhadap produksi tebu. Hal ini juga dikuatkan dengan nilai P-value pada variabel curah hujan sebesar 0,012 yang mana lebih kecil daripada taraf signifikansi 0,05 yang artinya apabila P-value lebih kecil daripada 0,05 maka keputusannya tolak H_0 atau dengan kata lain terdapat pengaruh curah hujan terhadap produksi

tebu di Pabrik Gula Asembagus Kabupaten Situbondo.

Tanaman memerlukan air dari tanah dan CO_2 dari udara untuk membentuk gula dan karbohidrat dalam proses fotosintesis serta sebagai bahan penyusun sel-sel tanaman. Menurut Hardjowigeno (2015) umumnya tanaman terdiri atas 80% air dan 20% lainnya merupakan bahan kering. Berdasarkan data curah hujan di Pabrik Gula Asembagus Kabupaten Situbondo, pada tahun 2009 sampai dengan 2018 nilai rata-rata curah hujan mencapai 1019,7 mm/tahun. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rukmana (2015) yang menyatakan bahwa tanaman tebu membutuhkan curah hujan tahunan antara 1.000-1.300 mm untuk pertumbuhan dan perkembangan tebu di daerah dataran rendah.

Selain itu, penyebaran hujannya harus sesuai dengan fase-fase pertumbuhan tebu. Misalnya tanaman tebu membutuhkan suplai air yang cukup banyak pada fase perkecambahan dan pertumbuhan tunas (masa vegetatif) dan saat memasuki fase pemasakan batang (masa generatif) maka dibutuhkan lingkungan yang kering dan sedikit air agar proses pemasakan berjalan dengan baik. Apabila terjadi hujan terus menerus saat tebu memasuki fase generatif, maka tebu terus tumbuh dan tidak akan terjadi proses kemasakan tebu dan juga dapat berakibat turunnya rendemen tebu. Rata-rata kebutuhan curah hujan bulanan yang ideal di wilayah pertanaman tebu adalah 200 mm/bulan pada 5-6 bulan berturut-turut, 125 mm/bulan pada 2 bulan transisi, dan kurang dari 75 mm/bulan pada 4-5 bulan berturut-turut. Oleh karena itu curah hujan sebagai penyedia air dalam tanah sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman tebu misalnya tinggi batang, diameter batang, dan jumlah anakan yang nantinya akan menghasilkan hasil produksi yang baik.

Sedangkan pada variabel pemupukan nilai T-hitung sebesar 1,641 dan nilai T-tabel 2,306. Karena nilai T-hitung variabel pemupukan lebih kecil daripada T-tabel sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel pemupukan tidak ada pengaruh terhadap produksi tebu. Nilai P-value variabel pemupukan sebesar 0,145 nilai tersebut lebih besar daripada taraf signifikansi 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel pemupukan tidak berpengaruh terhadap produksi tebu di Pabrik Gula Asembagus Kabupaten Situbondo.

Tujuan pemupukan antara lain untuk meningkatkan kesuburan tanah sehingga kesuburan tanah menjadi stabil serta dapat meningkatkan daya tahan tanaman terhadap penyakit. Selain itu pemupukan juga bermanfaat untuk melengkapi unsur hara yang ada di dalam tanah sehingga kebutuhan nutrisi tanaman dapat terpenuhi dan diharapkan akan mencapai produksi tanaman yang maksimal. Pemupukan pada tanaman tebu mengedepankan prinsip pemupukan berimbang, yaitu mengaplikasikan pupuk pada tanah sesuai dengan kebutuhan tanaman dengan mempertimbangkan kadar hara dalam tanah dan juga hara residu.

Pemupukan yang tepat didasarkan oleh hasil analisis tanah dan analisis tanaman.

Kasniari dan Supadma (2007) menyatakan bahwa setiap pemupukan dengan dosis yang diberikan akan mempengaruhi besar kecilnya kandungan dalam hara tersebut, tetapi belum dapat dijamin bahwa semakin besar dosis yang diberikan akan semakin meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hal ini dikarenakan tanaman memiliki batas dan penyerapan hara untuk kebutuhan hidupnya. Menurut Poernomo (2004) tanaman tebu membutuhkan 3 jenis pupuk yang berbeda yaitu pupuk ZA 8-9 Ku/Ha, SP36 2 Ku/Ha, dan KCl 2 Ku/Ha namun pemupukan di PG Asembagus terdapat sedikit perbedaan dosis pupuk yang digunakan yaitu pupuk ZA 8 Ku/Ha, SP36 1,5 Ku/Ha, dan KCl 2,5 Ku/Ha. Pemberian pupuk yang tidak sesuai juga menjadi salah satu faktor rendahnya pengaruh pemupukan terhadap hasil produksi tebu. Hal ini disebabkan karena terdapat beberapa ion-ion yang sulit untuk diserap tanaman, sehingga tanaman tidak menyerap semua unsur hara yang ada di dalam pupuk. Menurut Hardjowigeno (2015) unsur hara N diserap dalam bentuk NH_4^+ dan NO_3^- , unsur hara P diserap dalam bentuk H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-} , dan unsur hara K diserap dalam bentuk K^+ . Menurut Cahyani dkk. (2016) pada pemupukan N sebagian hara N hilang melalui proses denitrifikasi (5-30%), pencucian dalam bentuk NO_3^- (5-20%), dan erosi serta hilang melalui penguapan dalam bentuk NH_3 .

Faktor lain yang menjadikan pemupukan tidak berpengaruh terhadap produksi tebu yaitu pH tanah. Menurut Rukmana (2015) tebu dapat tumbuh pada pH tanah berkisar antara 6-7,5 namun pH tanah di PG Asembagus lebih tinggi yaitu 7,96. Menurut Hardjowigeno (2015) pada tanah alkalis unsur P tidak dapat diserap oleh tanaman karena difiksasi oleh Ca. Selain itu lahan HGU di PG Asembagus berdekatan dengan pantai sehingga memiliki kadar garam dalam tanah yang tinggi. Menurut Rukmana (2015) kadar garam yang terlalu tinggi dapat menjadikan racun pada tanaman serta nira tebu akan susah mengkristal. Jenis tanah juga dapat mempengaruhi penyerapan pupuk.

Tanah di HGU Pabrik Gula Asembagus Kabupaten Situbondo memiliki jenis tanah Regosol. Menurut Hardjowigeno (2015) jenis tanah Regosol umumnya bertekstur pasir lebih dari 60% serta memiliki struktur dan konsistensi

lepas. Tanah yang memiliki struktur lepas atau porous seperti tanah berpasir sangat mudah merembeskan air yang mengangkut unsur hara sehingga hara yang dibutuhkan oleh tanaman tidak terjangkau oleh akar (Lingga dan Marsono, 2006).

4. Conclusion

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data dapat disimpulkan bahwa:

- Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa curah hujan terhadap produksi tebu di PG Asembagus memiliki korelasi positif dengan tingkat hubungan yang kuat dan pemupukan terhadap produksi tebu di PG Asembagus memiliki korelasi positif dengan tingkat hubungan yang rendah.
- Hasil analisis regresi linier berganda menunjukkan curah hujan dan pemupukan secara simultan berpengaruh signifikan terhadap produksi tebu di PG Asembagus.

5. References

- Badan Pusat Statistik. 2008. Data Wilayah dan Lahan Kabupaten Situbondo. <https://bptsitubondo.files.wordpress.com/2008/11/data-wilayah-dan-lahan.pdf>. [24 Juli 2019]
- Cahyani, S., A. Sudirman, dan A. Azis. 2016. "Respons Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Ratoon 1 terhadap Pemberian Kombinasi Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik". Dalam Jurnal Agro Industri Perkebunan. 4(2): 69-78.
- Diana, N. E., Sujak, dan Djumali. 2017. "Efektivitas Aplikasi Pupuk Majemuk NPK Terhadap Produktivitas dan Pendapatan Petani Tebu". Dalam Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri. 9(2):42-52.
- Estiningtyas, W., E. Surmaini, dan K. S. Hariyanti. 2008. "Penyusunan Skenario Masa Tanam Berdasarkan Prakiraan Curah Hujan di Sentra Produksi Pangan". Dalam Jurnal Meteorologi Dan Geofisika. 9(1): 41-53.
- Hardjowigeno, S. 2015. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Hartanto, S., Irsal, A. Barus. 2018. "Tanggap Pertumbuhan Bibit Tebu Merah (*Saccharum officinarum* L.) Asal Bud Set terhadap Pemangkasan dan Frekuensi Penyiraman". Dalam Jurnal Pertanian Tropik. 5(1):136-146.
- Indrawanto, C., Purwono, Siswanto, M. Syakir, dan W. Rumini. 2010. *Budidaya dan Pasca Panen Tebu*. Jakarta: EKSA Media.
- Irianto, G. dan Suciantini. 2006. "Anomali Iklim: Faktor Penyebab, Karakteristik, dan Antisipasinya." Dalam Jurnal Iptek Tanaman Pangan. (2): 101-120
- Kasniari, D. N. dan A. A. N. Supadma. 2007. "Pengaruh Pemberian Beberapa Dosis Pupuk (N, P, K) dan Jenis Pupuk Alternatif Terhadap Hasil Padi (*Oryza sativa* L.) dan Kadar N, P, K Inceptisol Selemadeg, Tabanan." Dalam Jurnal Agritrop. 26(4):168-176.
- Kurniawan, B. A., S. Fajriani, dan Ariffin. 2014. "Pengaruh Jumlah Pemberian Air Terhadap Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tembakau (*Nicotiana Tabaccum* L.)". Dalam Jurnal Produksi Tanaman. 2.(1): 59-64.
- Lingga, P. Dan Marsono. 2006. *Petunjuk penggunaan pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Magandi, F. I. dan Purwono. 2019. "Korelasi Dosis Pemupukan Nitrogen terhadap Produktivitas dan Rendemen Tebu (*Saccharum officinarum* L.)". Dalam Jurnal Bul. Agrohorti. 7(2): 224-229.
- Munawar, A. 2011. *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. Bogor: IPB Press.
- Permana, A. D., M. Baskara, dan E. Widaryanto. 2015. "Pengaruh Perbedaan Umur Bibit Single Bud Planting dengan Pemupukan Nitrogen pada Pertumbuhan Awal Tanaman Tebu (*Saccharum Officinarum* L.)". Dalam Jurnal Produksi Tanaman. 3(5): 424 – 432.
- Poernomo, D. 2004. *Buku Pintar Sinder Kebun*. Jatiroto: PT. Perkebunan Nusantara.
- Pramuhadi, G. 2010. "Faktor Iklim Pada Budidaya Tebu Lahan Kering". Dalam Artikel Pangan. 19(4): 331-344.
- Rosdianingsih, D. 2013. Budidaya Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Lahan Kering di PG. Madukismo PT. Madubaru Yogyakarta dengan Aspek Khusus Pemupukan Beberapa Kategori Tanaman Tebu Lahan Kering. Skripsi. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Rosmarkam, A. dan N. W. Yuwono. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Yogyakarta: Kanisius.
- Rukmana, R. 2015. *Untung Selangit dari Agribisnis Tebu*. Yogyakarta: Lily Publisher.



Analisa Kandungan Bahan Organik Kecamatan Tenggarang, Bondowoso, Curahdami, Binakal dan Pakem untuk Penilaian Tingkat Kesuburan Tanah Sawah Kabupaten Bondowoso (2)

Analysis of Organic Material Contained in The District of Tenggarang, Bondowoso, Curahdami, Binakal, And Pakem to Evaluate the Level of Fertility of Rice Field Bondowoso Regency (2)

Triono Bambang Irawan^{#1}, Liliek Dwi Soelaksini^{#2}, Anni Nuraisyah^{#3}

[#]Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember, Jl. Mastrip PO Box 164, Jember

¹triono_bambang@polije.ac.id

²liliekdwiwoelaksini@polije.ac.id

³anni.nuraisyah@polije.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah: (i) menentukan lokasi pengambilan sampel lahan sawah untuk analisis kandungan bahan organik lahan sawah; (2) menganalisis kandungan bahan organik tanah sampel sawah; (3) menginterpretasikan hasil analisis kandungan bahan organik tanah sebagai bahan pertimbangan penambahan bahan organik pada lahan persawahan. Penelitian ini dilakukan di lima kecamatan di Kabupaten Bondowoso selama enam bulan terhitung dari bulan Juni 2020 sampai dengan Desember 2020. Jumlah sampel atau sampel yang akan dilakukan dalam kegiatan ini adalah sebanyak 75 yang tersebar di 5 kecamatan masing-masing tiga desa. dan di setiap desa sebanyak 5 sampel tanah. Setiap lokasi pengambilan sampel tanah akan ditentukan letak geografisnya melalui GPS (Global Position System). Hasil penelitian menunjukkan rekomendasi penambahan bahan organik dari tanah dataran rendah sebagai berikut: (i) Tingkat kesuburan tanah rendah sampai sedang di Kecamatan Tenggarang, Bondowoso, Pakem dengan kebutuhan tambahan bahan organik 20 - 50 ton/ha ; (ii) Tingkat kesuburan tanah di Kecamatan Curahdami dan Binakal tergolong sedang dengan kebutuhan tambahan bahan organik sebesar 16 – 40 ton/ha.

Kata kunci—Bondowoso, kesuburan sawah, bahan organik

Abstract

The aimed of this study were: (i) to determine the location of the rice field sampling for analysis of the organic matter content of the rice field; (2) analyzing the soil organic matter content of the rice field samples; (3) interpret the results of the analysis of the soil organic matter content as a consideration for the addition of organic matter in the rice field. This research was conducted in five sub-districts of Bondowoso Regency for six months from June 2020 to December 2020. The number of samples or samples that will be carried out in this activity is as many as 75 scattered in 5 sub-districts each three villages and in each village as many as 5 soil samples. Each soil sampling location will be determined its geographic position by means of a GPS (Global Position System). The results showed recommendations for the addition of organic matter from lowland soil as follows: (i) Low to moderate levels of soil fertility in Tenggarang, Bondowoso, Pakem sub-districts with the need for an additional organic matter of 20 - 50 tonnes/ha; (ii) The level of soil fertility in Curahdami and Binakal sub-districts is moderate with the need for an additional organic matter of 16 - 40 tonnes / ha.

Keywords—Bondowoso, rice field fertility, organic matter

1. Introduction

Kandungan bahan organik tanah telah terbukti berperan sebagai kunci utama dalam mengendalikan kualitas tanah baik secara fisik, kimia maupun biologi. Bahan organik mampu memperbaiki sifat fisik tanah seperti menurunkan berat volume tanah, meningkatkan permeabilitas, menggemburkan tanah, memperbaiki aerasi tanah, meningkatkan stabilitas agregat, meningkatkan kemampuan tanah memegang air, menjaga kelembaban dan suhu tanah, mengurangi energi kinetik langsung air hujan, mengurangi aliran permukaan dan erosi tanah. Bahan organik mampu memperbaiki sifat kimia tanah seperti menurunkan pH tanah, dapat mengikat logam beracun dengan membentuk kelat kompleks, meningkatkan kapasitas pertukaran kation dan sebagai sumber hara bagi tanaman. Dari sifat biologi tanah, bahan organik tanah mampu mengikat butir-butir partikel membentuk agregat dari benang hyphae terutama dari jamur mycorrhiza dan hasil ekskresi tumbuhan dan hewan lainnya (Graham, E.R. 2008; Direktorat Pengelolaan Lahan. 2009).

Bahan organik dapat mengubah tanah yang semula tidak berstruktur (pejal) dapat membentuk struktur yang baik atau remah, dengan derajat struktur yang sedang hingga kuat. Mekanisme pembentukan agregat tanah oleh adanya peran bahan organik yaitu : (i) penambahan bahan organik dapat meningkatkan populasi mikroorganisme tanah baik jamur dan actinomycetes. Melalui pengikatan secara fisik butir - butir primer oleh miselia jamur dan actinomycetes, maka akan terbentuk agregat walaupun tanpa adanya fraksi lempung; (ii) Pengikatan secara kimia butir - butir lempung melalui ikatan antara bagian - bagian positif dalam butir lempung dengan gugus negatif (karboksil) senyawa organik yang berantai panjang (polimer); (iii) pengikatan secara kimia butir - butir lempung melalui ikatan antara bagian - bagian negatif dalam lempung dengan gugusan negatif (karboksil) senyawa organik berantai panjang dengan perantara basa basa Ca, Mg, Fe dan ikatan hidrogen; (iv) pengikatan secara kimia butir - butir lempung melalui ikatan antara bagian - bagian negatif dalam lempung dengan gugus positif (gugus amina, amida, dan amino) senyawa organik berantai panjang (polimer).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa asam humat lebih bertanggung jawab pada pembentukan agregat di regosol, yang ditunjukkan oleh meningkatnya kemandirian agregat tanah.

Pengaruh bahan organik terhadap kesuburan kimia tanah antara lain terhadap kapasitas pertukaran kation, kapasitas pertukaran anion, pH tanah, daya sangga tanah dan terhadap keharaan tanah. Penambahan bahan organik akan meningkatkan muatan negatif sehingga akan meningkatkan kapasitas pertukaran kation (KPK). Bahan organik memberikan kontribusi yang nyata terhadap KPK tanah. Sekitar 20 – 70 % kapasitas pertukaran tanah pada umumnya bersumber pada koloid humus (contoh: Molisol), sehingga terdapat korelasi antara bahan organik dengan KPK tanah (Stevenson, 1982).

Kapasitas pertukaran kation (KPK) menunjukkan kemampuan tanah untuk menahan kation - kation dan mempertukarkan kation - kation tersebut termasuk kation hara tanaman. Kapasitas pertukaran kation penting untuk kesuburan tanah.

Humus dalam tanah sebagai hasil proses dekomposisi bahan organik merupakan sumber muatan negatif tanah, sehingga humus dianggap mempunyai susunan koloid seperti lempung, namun humus tidak semantap koloid lempung, dia bersifat dinamik, mudah dihancurkan dan dibentuk. Sumber utama muatan negatif humus sebagian besar berasal dari gugus karboksil ($-COOH$) dan fenolik ($-OH$)nya. Dilaporkan bahwa penambahan jerami 10 t ha^{-1} pada Ultisol mampu meningkatkan 15,18 % KPK tanah dari 17,44 menjadi 20,08 cmol (+) kg^{-1} (Mukhlis, Purwaningsih, Dini Anggorowati. 2013).

Muatan koloid humus bersifat berubah ubah tergantung dari nilai pH larutan tanah. Dalam suasana sangat masam (pH rendah), hidrogen akan terikat kuat pada gugus aktifnya yang menyebabkan gugus aktif berubah menjadi bermuatan positif ($-COOH_2^+$ dan $-OH_2^+$), sehingga koloid koloid yang bermuatan negatif menjadi rendah, akibatnya KPK turun. Sebaliknya dalam suasana alkali (pH tinggi) larutan tanah banyak OH^- , akibatnya terjadi pelepasan H^+ dari gugus organik dan terjadi peningkatan muatan negatif ($-COO^-$, dan $-O^-$), sehingga KPK meningkat. Dilaporkan bahwa penggunaan bahan organik (kompos)



memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap karakteristik muatan tanah masam (Ultisol) dibanding dengan pengapuran (Mukhlis, Purwaningsih, Dini Anggorowati. 2013).

Bahan organik merupakan sumber energi bagi makro dan mikro fauna tanah. Penambahan bahan organik dalam tanah akan menyebabkan aktivitas dan populasi mikrobiologi dalam tanah meningkat, terutama yang berkaitan dengan aktivitas dekomposisi dan mineralisasi bahan organik. Beberapa mikroorganisme yang berperan dalam dekomposisi bahan organik adalah fungi, bakteri dan aktinomisetes. Di samping mikroorganisme tanah, fauna tanah juga berperan dalam dekomposisi bahan organik antara lain yang tergolong dalam protozoa, nematoda, Collembola, dan cacing tanah. Fauna tanah ini berperan dalam proses humifikasi dan mineralisasi atau pelepasan hara, bahkan ikut bertanggung jawab terhadap pemeliharaan struktur tanah. Mikro flora dan fauna tanah ini saling berinteraksi dengan kebutuhannya akan bahan organik, karena bahan organik menyediakan energi untuk tumbuh dan bahan organik memberikan karbon sebagai sumber energi (Juanda, Irfan, Nurdiana. 2011)..

Pengaruh positif yang lain dari penambahan bahan organik adalah pengaruhnya pada pertumbuhan tanaman. Terdapat senyawa yang mempunyai pengaruh terhadap aktivitas biologis yang ditemukan di dalam tanah adalah senyawa perangsang tumbuh (auxin), dan vitamin (Stevenson, 1982). Senyawa - senyawa ini di dalam tanah berasal dari eksudat tanaman, pupuk kandang, kompos, sisa tanaman dan juga berasal dari hasil aktivitas mikrobial dalam tanah. Di samping itu, diindikasikan asam organik dengan berat molekul rendah, terutama bikarbonat (seperti suksinat, ciannamat, fumarat) hasil dekomposisi bahan organik, dalam konsentrasi rendah dapat mempunyai sifat seperti senyawa perangsang tumbuh, sehingga berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman.

Terjadinya kehilangan karbon organik tanah akibat pengolahan tanah terutama tampak pada fraksi C labil, yang berperan sangat penting dalam menyediakan hara bagi tanaman. Fraksi C labil merupakan unsur perubah kesuburan tanah yang penting sehingga potensial digunakan

sebagai indikator kualitas tanah. Indikator penting bahan organik tanah lainnya adalah biomasa mikroba tanah (Khairatun N dan Rina D Ningsih. 2013), karena biomasa mikrobial sangat berperan dalam mempertahankan status bahan organik tanah yang berfungsi sebagai source dan sink bagi ketersediaan hara karena memiliki turnover yang relatif singkat yaitu antara 1 - 2 tahun (Sparling, 1992). Oleh sebab itu, biomasa mikroba ini dapat digunakan untuk mendeteksi perubahan kondisi tanah serta arah perubahannya yang kemungkinan berjalan perlahan pada total bahan organik (Khairatun N dan Rina D Ningsih. 2013).

2. Method

2.1. Jumlah dan Lokasi Pengambilan Contoh Tanah

Jumlah sampel atau contoh yang akan dikerjakan pada kegiatan ini adalah sebanyak 75 buah yang tersebar di 5 kecamatan masing-masing tiga desa dan pada setiap desa diambil sebanyak 5 buah sampel tanah. Setiap lokasi pengambilan sampel tanah akan ditentukan posisi geografisnya dengan alat GPS (Global Position System).

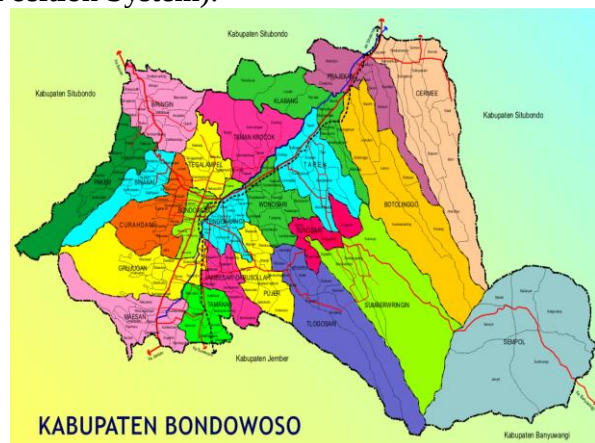


Figure 1. Lokasi Kegiatan Penelitian

Table 1. Titik Ordinat Pengambilan Sampel Kecamatan Tenggarang

No	Desa	Titik Ordinat Pengambilan Sampel		Jumlah Sampel
1.	Lojajar	113°55'38.97"	7°58'10.12"	5
		E	S	
		113°55'36.50"	7°58'6.19"	
		E	S	
		113°55'29.66"	7°58'6.24"	
2.	Kajar	E	S	5
		113°55'41.31"	7°58'5.78"	
		E	S	
		113°55'43.28"	7°58'8.40"	
		E	S	
3.	Tenggarang	113°54'31.05"	7°57'35.02"	5
		E	S	
		113°54'33.31"	7°57'32.07"	
		E	S	
		113°54'31.87"	7°57'28.05"	
		E	S	
		113°54'39.62"	7°57'31.81"	
		E	S	
		113°54'29.52"	7°57'42.15"	
		E	S	
		113°56'21.93"	7°59'15.15"	5
		E	S	
		113°56'15.28"	7°59'17.36"	
		E	S	
		113°56'33.79"	7°59'19.23"	
		E	S	
		113°56'27.34"	7°59'9.02"	
		E	S	
		113°56'15.03"	7°59'8.12"	
		E	S	

Table 2. Titik Ordinat Pengambilan Sampel Kecamatan Bondowoso

No.	Desa	Titik Ordinat Pengambilan Sampel		Jumlah Sampel
1.	Pancoran	113°57'50.6"	7°56'36.6"	5
		E	S	
		113°57'08.7"	7°57'00.9"	
		E	S	
		113°57'48.6"	7°57'00.0"	
		E	S	
		113°57'38.0"	7°57'11.6"	
		E	S	

		113°57'10.9" E	7°57'11.0" S	
2.	Dabasah	113°58'12.3" E	7°55'52.5" S	
		113°58'23.5" E	7°55'40.7" S	5
		113°58'05.8" E	7°55'58.1" S	
		113°58'34.3" E	7°55'55.2" S	
		113°58'46.1" E	7°56'39.4" S	
3.	Pejanten	113°55'59.1" E	7°56'33.8" S	
		113°56'10.3" E	7°56'19.0" S	5
		113°55'31.1" E	7°56'01.9" S	
		113°55'33.3" E	7°56'40.6" S	
		113°55'29.3" E	7°56'49.6" S	

Table 3. Titik Ordinat Pengambilan Sampel Kecamatan Curahdami

No.	Desa	Titik Ordinat Pengambilan Sampel		Jumlah Sampel
1.	Petung	113°51'3.76" E	8°2'9.75" S	
		113°51'16.81" E	8°1'57.74" S	5
		113°51'33.06" E	8°2'3.90" S	
		113°51'15.84" E	8°1'46.81" S	
		113°51'11.99" E	8°2'0.76" S	
2.	Penambangan	114°2'49.89" E	7°59'39.62" S	
		114°1'45.56" E	7°58'48.69" S	5
		114°1'25.56" E	7°58'3.17" S	
		114°0'42.95" E	7°58'51.98" S	
		114°0'40.40" E	7°58'48.98" S	



3.	Sumber Suko	113°51'3.76"	8°2'9.75"	5
		E	S	
		113°51'16.81"	8°1'57.74"	
		E	S	
		113°51'33.08"	8°2'3.90"	
		E	S	
		113°51'15.84"	8°1'46.81"	
		E	S	
		113°51'11.99"	8°2'0.76"	
		E	S	

Table 4. Titik Ordinat Pengambilan Sampel Kecamatan Binakal

No.	Desa	Titik Ordinat Pengambilan Sampel		Jumlah Sampel
1	Binakal	113°56'18.42"	7°52'13.94"	5
		E	S	
		113°56'11.76"	7°52'2.62"	
		E	S	
		113°56'41.92"	7°52'11.08"	
		E	S	
		113°56'20.60"	7°52'21.26"	
		E	S	
		113°56'43.94"	7°52'28.95"	
		E	S	
2	Bendelan	113°54'11.95"	7°52'8.38"	5
		E	S	
		113°54'7.92"	7°52'3.21"	
		E	S	
		113°54'2.70"	7°52'5.11"	
		E	S	
		113°54'9.39"	7°52'11.77"	
		E	S	
		113°54'17.14"	7°52'3.40"	
		E	S	
3	Baratan	113°56'30.30"	7°53'40.37"	5
		E	S	
		113°56'24.23"	7°53'32.40"	
		E	S	
		113°56'46.72"	7°53'32.41"	
		E	S	
		113°56'51.42"	7°53'48.17"	
		E	S	
		113°56'12.19"	7°53'28.47"	
		E	S	



Table 5. Titik Ordinat Pengambilan Sampel Kecamatan Pakem

No.	Desa	Titik Ordinat Pengambilan Sampel		Jumlah Sampel
1.	Patemon	113°89'45.94"	7°95'08.69"	5
		E	S	
		113°89'07.74"	7°94'69.78"	
		E	S	
		113°89'40.79"	7°93'97.84"	
2.	Sumber Dumpyong	113°88'68.66"	7°94'00.23"	5
		E	S	
		113°92'54.90"	7°93'44.50"	
		E	S	
		113°91'83.02"	7°90'66.11"	
3.	Petung	113°92'22.50"	7°90'65.37"	5
		E	S	
		113°92'51.36"	7°91'95.97"	
		E	S	
		113°93'17.88"	7°92'27.42"	
		113°89'51.28"	7°92'77.26"	
		E	S	
		113°89'38.62"	7°89'69.19"	
		E	S	
		113°89'01.82"	7°89'78.97"	
		113°90'13.29"	7°90'17.87"	5
		E	S	
		113°89'18.23"	7°90'03.52"	
		E	S	
		113°89'52.21"	7°89'80.46"	
		E	S	

2.2. Parameter dan Metode Analisis

Sampel tanah dibawa ke laboratorium untuk selanjutnya dianalisis kandungan carbon organiknya. Analisis carbon organik tanah dilakukan dengan menggunakan metode Khurmis. Data hasil analisis kemudian dikelompokkan menjadi 5 status berdasarkan kandungan bahan organik (Mul Mulyani Sutedjo. 2004), yaitu:

2.2.1. < 1.00 %, *sangat rendah (very low)*.

2.2.2. 1.00 – 2.00 %, *rendah (low)*.

2.2.3. 2.01 – 3.00 %, *sedang (middle)*.

2.2.4. 3.01 – 5.00 %, *tinggi (high) dan*

2.2.5. > 5.00 %, *sangat tinggi (very high)*.

Data tersebut kemudian dianalisis dengan menggunakan metode deskriptif.



3. Discuss

3.1. Kualitas Tanah Sawah Berdasarkan Kandungan Bahan Organik dan Rekomendasi Kebutuhan Bahan Organik di Kecamatan Tenggarang

Secara umum kualitas lahan pada tanah sawah di kecamatan Tenggarang kabupaten Bondowoso berada pada tingkat kandungan bahan organik rendah sampai sedang, berkisar

antara 1.97 % - 2.43 %. Berdasarkan hasil penelitian ini, sebenarnya kualitas tanah pada lahan sawah sudah berada pada tingkat yang rendah. Apabila kondisi ini dibiarkan terus dan tidak ada usaha untuk meningkatkan kandungan bahan organik tanah, maka bukan tidak mungkin tanah sawah tersebut menjadi kritis akibat kandungan organiknya rendah, hal ini mengakibatkan intensitas panen rendah terus menerus di lahan sawah tersebut.

Table 6. Hasil Analisa pH Tanah dan Karbon Organik (%) Kecamatan Tenggarang

No.	Desa	pH (H ₂ O)					C – organik (%)				
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1.	Lojajar	7.16	7.04	6.72	6.01	6.04	2.02	1.99	2.08	1.98	1.79
2.	Kajar	7.32	7.62	6.29	6.92	6.09	1.59	2.12	1.67	1.65	1.69
3.	Tenggarang	6.02	5.97	7.40	7.09	7.03	2.74	1.97	2.37	2.83	2.26

Table 7. Hasil Analisa Tanah di Kecamatan Tenggarang

No.	Desa	Analisa Tanah	Rekomendasi Penambahan Bahan Organik (ton / ha)			
		C-organik (%)	2 %	3 %	4 %	5 %
1.	Lojajar	1.97	0.60	20.6	40.6	60.6
2.	Kajar	1.74	5.20	25.2	45.2	65.2
3.	Tenggarang	2.43	11.4	31.4	51.4	71.4

3.2. Kualitas Tanah Sawah Berdasarkan Kandungan Bahan Organik dan Rekomendasi Kebutuhan Bahan Organik di Kecamatan Bondowoso

Secara umum kualitas lahan pada tanah sawah di kecamatan Bondowoso Kabupaten Bondowoso berada pada tingkat kandungan bahan organik rendah, berkisar antara 1.70 % - 1.97 %. Berdasarkan hasil penelitian ini, sebenarnya kualitas tanah pada lahan sawah sudah berada pada tingkat yang rendah.

Apabila kondisi ini dibiarkan terus dan tidak ada usaha untuk meningkatkan kandungan bahan organik tanah, maka tanah sawah tersebut menjadi kritis akibat kandungan organiknya yang rendah, hal ini menyebabkan hasil panen padi di sawah tersebut selalu rendah. Usaha penambahan bahan organik tanah dapat

dilakukan dengan mengembalikan sisa tanaman hasil panen, penanaman jenis tanaman yang dapat mengembalikan kesuburan tanah dengan rotasi tanam atau dengan penambahan pupuk kandang dari kotoran ternak sapi.

Aplikasi bahan organik berupa pupuk organik cara penebarannya sebaiknya diikuti dengan pengolahan tanah seperti pembajakan atau penggemburan tanah agar pupuk organik dapat mencapai lapisan tanah yang lebih dalam. Pemberian pupuk organik dengan dosis kecil tetapi sering lebih baik dari pada dosis banyak yang diberikan sekaligus. Pada jagung, cabai, tomat, dan beberapa jenis sayuran, pupuk organik sebaiknya ditempatkan pada lubang tanam satu minggu sebelum bibit ditanam (Rachmat Slamet Santoso, 2011).



Table 8. Hasil Analisa pH Tanah dan Karbon Organik (%) Kecamatan Bondowoso

No.	Desa	pH (H ₂ O)					C – organik (%)				
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1.	Pancoran	6.42	6.31	6.42	6.32	6.05	2.01	1.83	2.00	1.92	2.10
2.	Dabasah	6.09	6.71	6.42	6.21	6.07	2.00	1.60	1.80	1.52	1.60
3.	Pejaten	6.02	6.14	7.17	7.82	6.94	2.03	2.12	2.02	1.06	2.07

Table 9. Hasil Analisa Tanah di Kecamatan Tenggarang

No.	Desa	Analisa Tanah	Rekomendasi Penambahan Bahan Organik (ton / ha)			
		C-organik (%)	2 %	3 %	4 %	5 %
1.	Pancoran	1.97	0.60	20.6	40.6	60.6
2.	Dabasah	1.70	6.00	26.0	46.0	66.0
3.	Pejanten	1.84	3.20	23.2	43.2	63.2

3.3. Kualitas Tanah Sawah Berdasarkan Kandungan Bahan Organik dan Rekomendasi Kebutuhan Bahan Organik di Kecamatan Curahdami

Secara umum kualitas lahan pada tanah sawah di Kecamatan Curahdami Kabupaten Bondowoso berada pada tingkat kandungan bahan organik sedang, berkisar antara 2.10 % - 2.20 %. Usaha penambahan bahan organik tanah dapat dilakukan dengan mengembalikan sisa

tanaman hasil panen, penanaman jenis tanaman yang dapat mengembalikan kesuburan tanah dengan rotasi tanam atau dengan penambahan pupuk kandang dari kotoran ternak.

Limbah hasil panen tanaman pangan yang dapat dikembalikan ke dalam tanah berkisar 2 - 5 ton ha⁻¹, dan jumlah ini tidak dapat memenuhi kebutuhan bahan organik minimum dalam tanah. Oleh karena itu masukan bahan organik dari sumber lain tetap diperlukan (Arafah dan M. P. Sirappa. 2003; Kasim, Arifudin. 2009).

Table 10. Hasil Analisa pH Tanah dan Karbon Organik (%) Kecamatan Curahdami

No.	Desa	pH (H ₂ O)					C – organik (%)				
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1.	Petung	6.72	6.34	6.07	6.72	6.70	2.01	2.32	2.14	2.00	2.00
2.	Panambangan	6.07	6.79	6.02	6.52	6.27	2.10	2.00	2.10	2.20	2.14
3.	Sumber Suko	6.52	6.72	6.32	7.37	6.52	2.00	2.30	2.42	2.00	2.10

Table 11. Hasil Analisa Tanah di Kecamatan Curahdami

No.	Desa	Analisa Tanah	Rekomendasi Penambahan Bahan Organik (ton / ha)			
		C-organik (%)	2 %	3 %	4 %	5 %
1.	Petung	2.10	0.00	18.0	38.0	58.0
2.	Panambangan	2.12	0.00	17.6	37.6	57.6
3.	Sumber Suko	2.20	0.00	16.0	36.0	56.0



Penambahan pupuk kandang dapat menambah unsur hara terutama NPK dan meningkatkan KTK dan secara biologi dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah. Pupuk kandang tidak saja mengandung nitrogen, asam fosfat, dan kalium saja, tetapi juga mengandung hampir semua unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman serta berperan dalam memelihara keseimbangan hara dalam tanah. Namun demikian kandungan haranya lebih rendah daripada pupuk kimia. Selain itu hara dalam pupuk kandang tidak mudah tersedia bagi tanaman. Ketersediaan hara sangat dipengaruhi oleh tingkat dekomposisi dari bahan-bahan tersebut. Rendahnya ketersediaan hara dari pupuk kandang antara lain disebabkan karena bentuk N, P serta unsur lain terdapat dalam bentuk senyawa kompleks organo protein atau senyawa asam humat atau lignin yang sulit terdekomposisi (Juanda, Irfan, Nurdiana. 2011).

Pupuk kandang sapi mengandung: 26,2 kg t-1 N; 4,5 kg t-1 P; 13,0 kg t-1 K; 5,3 - 16,28 kg t-1 Ca; 3,5 - 12,8 kg t-1 Mg; dan 2,2 - 13,6 kg t-1 S. Pupuk kandang merupakan kunci keberhasilan usaha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pupuk kandang dengan dosis 9,5 t ha-1, mampu meningkatkan hasil biji kacang tanah 38,72 % dengan hasil 2,13 t ha-1, dan efek residunya untuk musim tanam berikutnya, mampu memberikan hasil lebih tinggi yaitu sebesar 2,6 t ha-1 (I Wayan Jedeng. 2011). Peneliti yang lain melaporkan penambahan dengan dosis 30 t ha-1 mampu memberikan hasil padi gogo 5,93 t ha-1 (Mertikawati et al., 1999). Untuk tanaman kedelai dilaporkan penggunaan pupuk kandang sapi 20 t ha-1 mampu memberikan hasil biji 1,21 t ha-1 (I Wayan Jedeng. 2011).

3.4. Kualitas Tanah Sawah Berdasarkan Kandungan Bahan Organik dan Rekomendasi Kebutuhan Bahan Organik di Kecamatan Binakal

Secara umum kualitas lahan pada tanah sawah di Kecamatan Binakal Kabupaten Bondowoso berada pada tingkat kandungan bahan organik sedang, berkisar antara 2.27 % - 2.46 %. Usaha penambahan bahan organik tanah dapat dilakukan dengan mengembalikan sisa tanaman hasil panen, penanaman jenis tanaman yang dapat mengembalikan kesuburan tanah dengan rotasi tanam atau dengan penambahan pupuk kompos dari kotoran ternak.

Aplikasi bahan organik berupa pupuk organik cara penebarannya sebaiknya diikuti dengan pengolahan tanah seperti pembajakan atau penggemburan tanah agar pupuk organik dapat mencapai lapisan tanah yang lebih dalam. Di kecamatan Binakal, upaya penambahan bahan organik hingga persentase karbon organik tanah sawah mencapai 3 % - 4 %, dibutuhkan penambahan pupuk organik sebanyak 11 – 35 ton / ha. Pemberian pupuk organik dengan dosis yang kecil tetapi sering lebih baik dari pada dosis banyak yang diberikan sekaligus. Penambahan bahan organik secara bertahap memberikan kesempatan bagi berkembangnya aktifitas mikroorganisme tanah. Disamping berperan sebagai activator pensuplai unsur hara, juga mampu memperbaiki granulasi tanah berpasir dan tanah padat sehingga dapat meningkatkan kualitas aerasi, memperbaiki drainase tanah dan meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air.

Pada tanah berpasir, tanah tererosi, atau tanah sangat padat yang mudah retak pada musim kemarau, sebaiknya diberi pupuk organik dalam jumlah besar sebelum digunakan untuk bercocok tanam. Setelah diberi pupuk organik, dilanjutkan dengan pengolahan tanah. Kedua perlakuan tersebut dilakukan supaya sifat fisik tanah membaik dan pemakaian pupuk kimia menjadi lebih efisien (Syaeful Anwar A. H. dan H. Darjanto. 2009).



Table 12. Hasil Analisa pH Tanah dan Karbon Organik (%) Kecamatan Binakal

No.	Desa	pH (H ₂ O)					C – organik (%)				
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1.	Binakal	6.82	7.02	6.92	7.09	6.72	2.02	2.09	2.67	2.82	2.62
2.	Bendelan	6.32	5.87	7.69	7.82	6.76	2.41	2.47	2.67	1.98	1.82
3.	Baratan	5.92	6.74	6.68	7.82	6.82	2.65	2.72	2.61	2.41	1.92

Table 13. Hasil Analisa Tanah di Kecamatan Binakal

No.	Desa	Analisa Tanah	Rekomendasi Penambahan Bahan Organik (ton/ha)			
		C-Organik (5)	2%	3%	4%	5%
1.	Binakal	2.44	2.44	0.00	11.2	31.2
2.	Bendelan	2.27	2.27	0.00	14.6	34.6
3.	Baratan	2.46	2.46	0.00	10.8	30.8

3.5. Kualitas Tanah Sawah Berdasarkan Kandungan Bahan Organik dan Rekomendasi Kebutuhan Bahan Organik di Kecamatan Pakem

Secara umum kualitas lahan pada tanah sawah di Kecamatan Pakem Kabupaten Bondowoso berada pada tingkat kandungan bahan organik rendah sampai sedang, berkisar antara 1.72 % - 2.23 %. Usaha penambahan bahan organik tanah dapat dilakukan dengan mengembalikan sisa tanaman hasil panen, penanaman jenis tanaman yang dapat mengembalikan kesuburan tanah dengan rotasi tanam atau dengan penambahan pupuk kompos dari kotoran ternak.

Aplikasi bahan organik berupa pupuk organik cara penebarannya sebaiknya diikuti dengan pengolahan tanah seperti pembajakan atau penggemburan tanah agar pupuk organik dapat mencapai lapisan tanah yang lebih dalam. Di kecamatan Pakem, upaya penambahan bahan organik hingga persentase karbon organik tanah sawah mencapai 3% - 4%, dibutuhkan penambahan pupuk organik sebanyak 15 – 46 ton / ha. Pemberian pupuk organik dengan dosis yang kecil tetapi sering lebih baik dari pada dosis banyak yang diberikan sekaligus. Penambahan bahan organik secara bertahap memberikan kesempatan bagi berkembangnya aktifitas mikroorganisme tanah. Disamping berperan sebagai aktivator pensuplai unsur hara, juga

mampu memperbaiki granulasi tanah berpasir dan tanah padat sehingga dapat meningkatkan kualitas aerasi, memperbaiki drainase tanah dan meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air.

Pada tanah sangat padat yang mudah retak pada musim kemarau, sebaiknya diberi pupuk organik dalam jumlah besar sebelum digunakan untuk bercocok tanam. Setelah diberi pupuk organik, dilanjutkan dengan pengolahan tanah. Kedua perlakuan tersebut dilakukan supaya sifat fisik tanah membaik dan pemakaian pupuk kimia menjadi lebih efisien.

Pengolahan tanah memainkan peran yang sangat penting dalam mengatur pendauran kembali hara yang terimobilisasikan dalam sisa tanaman. Pembajakan atau pencangkulan, tidak hanya menyebabkan residu terpendam, akan tetapi juga terjadi pembalikan dan penghancuran tanah permukaan, sehingga akan meningkatkan porositas tanah. Kondisi ini akan mempercepat dekomposisi sisa tanaman dan pelepasan hara ke tanah. Dilaporkan, penambahan jerami 5 t ha⁻¹ di Oxisol mampu meningkatkan kadar K - potensial tanah dan hasil gabah kering giling (Hasudungan. 2008). Peneliti lain melaporkan bahwa penggunaan kompos kulit durian mampu meningkatkan P - tersedia, C - organik tanah dan hasil biji jagung (Junita Barus. 2011).

Table 14. Hasil Analisa pH Tanah dan Karbon Organik (%) Kecamatan Pakem

No.	Desa	pH (H ₂ O)					C – organik (%)				
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1.	Patemon	7.05	6.23	6.42	6.62	7.09	2.17	2.19	2.09	1.92	2.09
2.	Sumber Dumpyong	6.27	6.42	7.32	7.09	6.05	2.05	2.32	2.22	2.42	2.15
3.	Petung	6.03	7.09	6.50	7.37	6.32	2.07	1.12	2.12	2.10	2.18

Table 15. Hasil Analisa Tanah di Kecamatan Pakem

No.	Desa	Analisa Tanah	Rekomendasi Penambahan Bahan Organik (ton / ha)			
		C-organik (%)	2 %	3 %	4 %	5 %
1.	Patemon	2.10	0.00	19.0	39.0	59.0
2.	Sumber Dumpyong	2.23	0.00	15.4	35.4	55.5
3.	Petung	1.72	5.60	25.6	45.6	65.6

4. Conclusion

Hasil penelitian Analisa Kandungan Bahan Organik Kecamatan Tenggarang, Bondowoso, Curahdami, Binakal dan Pakem Untuk Penilaian Tingkat Kesuburan Tanah Sawah Kabupaten Bondowoso adalah sebagai berikut:

Tingkat kesuburan tanah sawah kecamatan Tenggarang, Bondowoso, Pakem dari rendah sampai sedang dengan kebutuhan penambahan bahan organik sebanyak 20 – 50 ton / ha.

Tingkat kesuburan tanah sawah kecamatan Curahdami dan Binakal sedang dengan kebutuhan penambahan bahan organik sebanyak 16 – 40 ton / ha.

5. References

- [1] Arifah dan M. P. Sirappa. 2003. Kajian Penggunaan Jerami dan Pupuk N, P dan K Pada lahan Sawah Irigasi. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan 4 (1) : 15 – 24.
- [2] Direktorat Pengelolaan Lahan. 2009. Pedoman Teknis Perbaikan Kesuburan Tanah Sawah Berbasis Jerami. Dir. Pengelolaan Lahan. Dirjen PLA. Deptan.
- [3] Graham, E.R. 2008. Determination of Soil Organic Mater by Means of a Photoelectric Colorimeter. Soil Sci. 65: 181 - 183.
- [4] Hasudungan. 2008. Uji Efektifitas Pupuk Organik Padat dan NPK Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. 54 hal.
- [5] I Wayan Jedeng. 2011. Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Ubi Jalar (*Ipomea batatas* (L.) Lamb.) Var. Lokal Ungu. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Udayana. Denpasar.
- [6] Juanda, Irfan, Nurdiana. 2011. Pengaruh Metode dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu MOL (Mikro Organisme Lokal). Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Unsyiah, Darussalam Banda Aceh. Jurnal Floratek 6 : 140 – 143.
- [7] Junita Barus. 2011. Uji Efektifitas Kompos Jerami dan Pupuk NPK Terhadap Hasil Padi. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung. Jurnal Agrivigor 10 (3) : 247 – 252, Mei – Agustus 2011; ISSN 1412 – 2286.
- [8] Kasim, Arifudin. 2009. Pengaruh Dosis Pupuk Urea, SP-36 dan KCl Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Pada Lahan Sawah. Jurnal Ilmiah Tambua. 3 : 395 – 399.
- [9] Khairatun N dan Rina D Ningsih. 2013. Penggunaan Pupuk Organik Untuk Mengurangi Pupuk Anorganik dan Peningkatan Produktifitas Padi di Lahan Pasang Surut. Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kalimantan Selatan.
- [10] Mukhlis, Purwaningsih, Dini Anggorowati. 2013. Pengaruh Berbagai Jenis Mikro Organisme Lokal



(MOL) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Pada Tanah Aluvial. Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian. Universitas Tanjungpura Pontianak.

- [11] Mul Mulyani Sutedjo. 2004. Analisis Tanah, Air dan Jaringan Tanaman. Rineka Cipta. Jakarta.
- [12] Rachmat Slamet Santoso, 2011. Hasil Padi Sawah Yang Diaplikasi Pupuk Organik. Jurnal Agrivigor 10(3) : 319 – 330, Mei - Agustus 2011, ISSN 1412 – 2286.
- [13] Syaeful Anwar A. H. dan H. Darjanto. 2009. Studi Efisiensi Pemanfaatan Nitrogen Empat Varietas Padi Sawah Pada Tanah Inceptisol. Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian UNSOED Purwokerto. Jurnal Agrotropika 14 (2) : 61 – 66, Juli – Desember 2009.



Pengaruh Iklim Terhadap Produksi Tembakau Kabupaten Jember

The Impact of Climate on Tobacco Production in Jember Regency

Irma Harlianingtyas^{#1}, Cherry Triwidiarto^{*2}, Satria Indra Kusuma^{#3}

[#]Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember, Jl Mastrip POBOX 164 Jember

¹irma@polije.ac.id (corresponding author)

³satria.ik@polije.ac.id

^{*}Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember, Jl. Mastrip PO BOX 164 Jember

²cherry_triwidiarto@polije.ac.id

ABSTRAK

Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) merupakan salah satu penghasil devisa yang cukup tinggi dalam negara karena bea cukainya. Disamping itu, tembakau memberikan kontribusi yang cukup besar dalam sumber pendapatan petani dan penyediaan lapangan pekerja. Tanaman tembakau sangat rentan di pengaruhi oleh klimatologi dan geografi wilayah. Budidaya tembakau maupun industrinya merupakan komoditi yang sangat berpengaruh dalam perekonomian tidak hanya bagi Jawa Timur namun juga mencakup kegiatan perekonomian secara global. Tembakau mempunyai beberapa varietas meliputi tembakau Voor-Ogst yang di gunakan untuk bahan membuat rokok putih maupun rokok kretek dan tembakau Na-Oogst yaitu jenis tembakau yang di pakai untuk bahan dasar membuat cerutu maupun cigarillo, disamping tembakau hisap atau kunyah (chewing tobacco). Tembakau jenis Voor-Oogst merupakan tembakau dengan periode tanam pada akhir musim penghujan dan periode petikan pada musim kemarau. Sementara tembakau Na-Oogst adalah tembakau dengan perodesasi tanam pada akhir musim kemarau dan periode petik pada awal musim penghujan. Produktivitas tanaman tembakau kasturi dan tembakau Besuki Na-Oogst di Kabupaten Jember mengalami penurunan yang disebabkan oleh cuaca yang tidak menentu, tingginya curah hujan, abu vulkanik Gunung Raung dan minimnya penyediaan sarana produksi. Tanaman tembakau termasuk tanaman yang sensitif terhadap faktor lingkungan diantaranya yaitu faktor iklim, seperti curah hujan, kelembapan, dan temperatur. Kondisi iklim pada curah hujan, baik jumlah dan penyebarannya yang sangat beragam sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan, produksi dan mutu tembakau. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik, menganalisis hingga menentukan pemodelan pengaruh faktor iklim terhadap produktivitas tembakau di Kabupaten Jember. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari database Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember. Metode penelitian yang digunakan adalah analisis regresi linier berganda dengan faktor iklim, seperti curah hujan, jumlah hari hujan, suhu udara, kelembapan menjadi variabel independent dan produksi tembakau Kabupaten Jember menjadi variabel dependen. Model matematis yang terbentuk dari analisis regresi diperoleh hasil sebagai berikut : $Y = 2456782,324 + 0,890 X_1 + 0,120 X_2 - 16.272,407 X_3 - 49617,901 X_4 + 32,779 X_5$ dengan besar koefisien determinasi 96,7%. Secara parsial faktor yang berpengaruh terhadap produksi tembakau adalah curah hujan, kelembapan, dan luas lahan.

Keywords— Tembakau; produktivitas; regresi; Jember

ABSTRACT

Tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) is one of the highest foreign exchange earners in the country because of its customs duties. In addition, tobacco makes a significant contribution to the source of farmers' income and the provision of employment opportunities. Tobacco plants are very susceptible to being influenced by the climatology and geography of the region. Tobacco cultivation and its industry are commodities that are very influential in the economy, not only for East Java but also for global economic activities. Tobacco has several varieties including Voor-Ogst tobacco which is used for making white cigarettes and clove cigarettes and Na-Oogst tobacco, which is the type of tobacco used for making cigars and cigarillos, in addition to chewing tobacco. Voor-Oogst tobacco is tobacco with a planting period at the end of the rainy season and a picking period in the dry season. Meanwhile, Na-Oogst tobacco is tobacco with a planting period at the end of the dry season and a picking period at the beginning of the rainy season. The productivity of Kasturi tobacco and Besuki Na-Oogst tobacco in Jember Regency has decreased due to erratic weather, high rainfall, volcanic ash from Mount Raung and the lack of production facilities. Tobacco plants are plants that are sensitive to environmental factors including climatic factors, such as rainfall, humidity, and temperature. The climatic conditions of rainfall, both the amount and the



© 2021. Irma Harlianingtyas, Cherry Triwidiarto, Satria Indra Kusuma



Creative Commons
Attribution 4.0 International License

distribution are very diverse so that it affects the growth, production and quality of tobacco. This study aims to identify characteristics, analyze and determine the modeling of the influence of climate factors on tobacco productivity in Jember Regency. The data used in this study is secondary data obtained from the database of the Central Bureau of Statistics of Jember Regency. The research method used is multiple linear regression analysis with climatic factors, such as rainfall, number of rainy days, air temperature, humidity as the independent variables and tobacco production in Jember Regency as the dependent variable. The mathematical model formed from the regression analysis obtained the following results: $Y = 2456782.324 + 0.890 X_1 + 0.120 X_2 - 16.272.407 X_3 - 49617.901 X_4 + 32.779 X_5$ with a coefficient of determination of 96.7%. Partially the factors that influence tobacco production are rainfall, humidity, and land area.

Keywords— Tobacco; productivity; regression; Jember

1. Introduction

Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) merupakan salah satu komoditas tanaman perkebunan yang memiliki peran penting di Indonesia. Berdasarkan data statistik ekspor tembakau cenderung meningkat, sedangkan impor tembakau mengalami penurunan. Hal tersebut membawa dampak positif bagi pemerintah serta petani tembakau untuk dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas sehingga mampu bersaing dengan produsen luar negeri [1]. Tanaman tembakau sangat rentan di pengaruhi oleh wilayah tertentu, seperti memerlukan kondisi daerah yang secara klimatologi dan geografi cocok dengan jenis tembakau [2].

Tahun 2018 produsen terbesar tembakau di Indonesia sesuai dengan besaran luas areal budidayanya adalah Provinsi Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, Jawa Tengah, Jawa Barat dengan total kontribusi sebesar 94,76% terhadap total produksi tembakau Indonesia, sedangkan kontribusi terbesar adalah Provinsi Jawa Timur [3]. Budidaya tembakau maupun industrinya merupakan komoditi yang sangat berpengaruh dalam perekonomian tidak hanya bagi Jawa Timur namun juga mencakup kegiatan perekonomian secara global [4].

Tembakau mempunyai beberapa varietas meliputi tembakau Voor-Oogst yang di gunakan untuk bahan membuat rokok putih maupun rokok kretek dan tembakau Na-Oogst yaitu jenis tembakau yang di pakai untuk bahan dasar membuat cerutu maupun cigarillo, disamping tembakau hisap atau kunyah (chewing tobacco) [5]. Tembakau jenis Voor-Oogst merupakan tembakau dengan periode tanam pada akhir musim penghujan dan periode petikan pada musim kemarau. Sementara tembakau Na-Oogst adalah tembakau dengan periodisasi tanam pada akhir musim kemarau dan periode petik pada awal musim penghujan [6].

Produksi tanaman tembakau dengan jenis tembakau Besuki Na-Oogst di Kabupaten Jember mengalami penurunan yang sebabkan oleh cuaca yang tidak menentu, tingginya curah hujan, abu vulkanik Gunung Raung dan minimnya penyediaan sarana produksi [7]. Hasil produksi tembakau kasturi sempat mengalami penurunan sebesar 40% disebabkan oleh

tanaman yang terkena serangan hama dan penyakit serta terkena dampak perubahan temperatur dan kelembaban [8]. Kondisi tersebut selaras dengan produktivitas tanaman tembakau kasturi dapat mengalami penurunan yang disebabkan oleh perubahan iklim. Efek dari perubahan iklim inilah yang diduga memiliki pengaruh terhadap produktivitas tembakau di Kabupaten Jember [2].

Tanaman tembakau termasuk tanaman yang sensitif terhadap faktor lingkungan diantaranya yaitu faktor iklim, seperti curah hujan, kelembapan, dan temperatur. Temperatur optimal untuk pertumbuhan tanaman tembakau adalah 27°C atau berkisar antara 22-33°C [9]. Sedangkan kelembaban optimal pertumbuhan tanaman berkisar antara 70%-80% [6]. Kondisi iklim pada curah hujan, baik jumlah dan penyebarannya yang sangat beragam sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan, produksi dan mutu tembakau [10].

Berdasarkan uraian sebelumnya penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik, menganalisis hingga menentukan pemodelan pengaruh faktor iklim terhadap produktivitas tembakau di Kabupaten Jember. Hal ini sangat penting dilakukan untuk menentukan rekomendasi serta kebijakan terhadap peningkatan produktivitas tembakau di Kabupaten Jember baik yang diproduksi oleh petani maupun oleh perusahaan.

2. Method

2.1. Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diambil dari database Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember dan Dinas Pertanian Kabupaten Jember yang meliputi data, curah hujan, hari hujan, suhu, kelembapan udara, produksi tembakau, luas lahan tembakau, dan produktivitas tanaman tembakau di Kabupaten Jember dari tahun 2008 hingga 2019.

2.2. Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan terbagi menjadi dua, yaitu variabel bebas/independen dan variabel respon/terikat/dependen. Variabel bebas/independen terdiri dari curah hujan, hari



hujan, kelembapan, suhu udara, produksi tembakau, dan luas lahan tembakau. Sedangkan variabel dependen adalah produktivitas tembakau.

Definisi variabel operasional tiap variabel :

- 2.2.1. *Curah hujan (X1) merupakan ketinggian air hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap, dan tidak mengalir. Curah hujan 1 (satu) milimeter artinya dalam luasan satu meter persegi pada tempat yang datar tertampung air setinggi satu milimeter atau tertampung air sebanyak satu liter.*
- 2.2.2. *Jumlah hari hujan (X2) adalah total hari yang turun hujan yang dihitung per tahun pada seluruh wilayah Kabupaten Jember.*
- 2.2.3. *Suhu Udara (X2) merupakan ukuran panas pada wilayah Kabupaten Jember dengan satuan derajat celcius.*
- 2.2.4. *Kelembapan udara (X3) adalah kandungan uap air yang ada di udara dalam lingkup wilayah Kabupaten Jember dengan satuan persen.*
- 2.2.5. *Produksi tembakau (X4) merupakan produksi total dari tembakau yang dihasilkan oleh petani maupun perusahaan tembakau yg terdapat di Kabupaten Jember dengan satuan kwintal.*
- 2.2.6. *Luas lahan tembakau (X5) adalah seluruh lahan yang digunakan untuk menanam tembakau baik milik petani maupun perusahaan dengan satuan hektar.*
- 2.2.7. *Produksi tembakau (Y) terbagi menjadi 2 yakni tembakau Voor-Oogst dan Na-Oogst yang dihitung per tahun dengan satuan kwintal/hektar.*

2.3. Langkah Analisis

Berikut adalah tahapan analisis dalam setiap tujuan penelitian.

- 2.3.1. *Tahapan 1 adalah menyajikan data secara deskriptif dengan menyajikan ke dalam grafik atau diagram dari setiap variabel independen*
- 2.3.2. *Langkah selanjutnya melakukan uji korelasi terhadap variabel independen*

untuk mengetahui ada/tidak multikolinearitas antar variabel independen.

- 2.3.3. *Jika terdeteksi ada korelasi, menandakan adanya multikolinearitas. Sehingga penanganannya menggunakan metode Principal Component Analysis (PCA) dengan bantuan software Minitab.*
- 2.3.4. *Selanjutnya menaksir parameter yang tidak bias hingga terbentuk model regresi antara variabel dependen dan variabel independen.*
- 2.3.5. *Menggunakan software IBM SPSS 21 variabel curah hujan, jumlah hari hujan, suhu, kelembapan, produksi, dan luas lahan diinputkan sebagai variabel independen, dan variabel produktivitas tembakau diinputkan sebagai variabel dependen.*
- 2.3.6. *Mengestimasi parameter koefisien regresi dengan signifikan 5%. Artinya 95% parameter yang diestimasi menggambarkan keadaan sebenarnya.*
- 2.3.7. *Melakukan uji kebaikan model regresi, dengan melihat besarnya F.hitung dibanding F.tabel statistik pada tabel ANOVA.*
- 2.3.8. *Melakukan uji parsial (uji T) untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen.*
- 2.3.9. *Mengidentifikasi signifikansi error, apakah sudah memenuhi asumsi distribusi normal berdistribusi normal, identik dan independen.*
- 2.3.10. *Apabila sudah memenuhi asumsi, maka model yang diperoleh dapat digunakan. Tetapi apabila belum memenuhi asumsi, maka diberikan solusi menggunakan regresi bootsrap ataupun regresi gulud.*
- 2.3.11. *Membuat model regresi yang sesuai.*
- 2.3.12. *Membuat interpretasi dari model regresi.*
- 2.3.13. *Menarik kesimpulan dan rekomendasi.*

3. Discussion

3.1. Produksi Tembakau



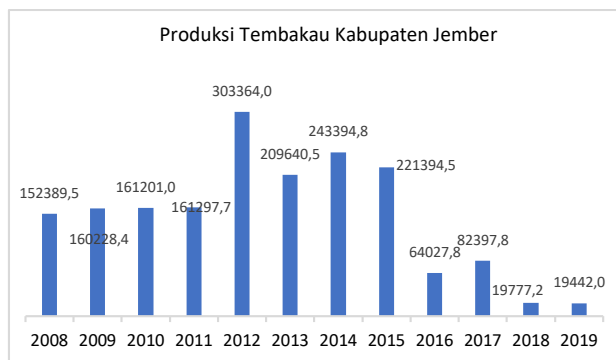


Figure 1. Produksi Tembakau Kabupaten Jember

Produksi tembakau di Kabupaten Jember dari tahun ke tahun mengalami fluktuasi, hal ini disebabkan banyak faktor yang mempengaruhi, baik faktor on farm maupun off farm. Faktor on farm dipengaruhi oleh proses budidaya sedangkan faktor off farm meliputi proses pengolahan, pemasaran, dan distribusinya. Proses budidaya tembakau erat kaitannya dengan faktor iklim, hal ini dikarenakan iklim berperan besar dalam pertumbuhan tanaman tembakau.

3.2. Faktor Iklim

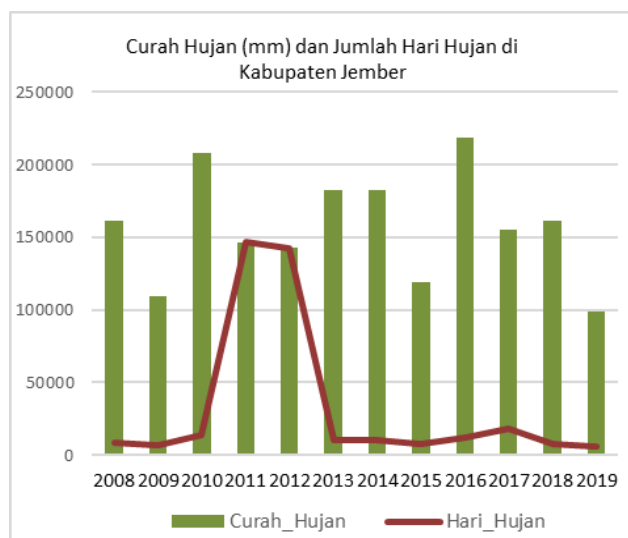


Figure 2. Curah hujan dan jumlah hari hujan

Curah hujan yang terjadi di Kabupaten Jember dari tahun 2008 hingga 2019 mengalami fluktuasi dan curah hujan terendah terjadi pada tahun 2019 dengan total curah hujan yang turun sebesar 98.888 mm per tahun dengan jumlah hari hujan yang terjadi pada tahun 2019 sebanyak 5708 hari. Curah hujan paling tinggi terjadi pada tahun 2016 dimana mencapai 218.399 mm dalam satu tahun.

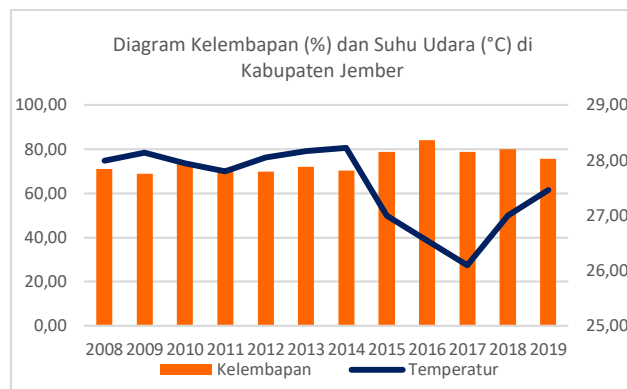


Figure 3. Kelembapan dan Suhu Udara

3.3. Asumsi Klasik Regresi

Data yang digunakan adalah data dari tahun 2008 hingga tahun 2019, setelah dilakukan deteksi outlier atau data pencilan ditemukan data pada tahun 2015 merupakan data outlier. Sehingga data tersebut dikeluarkan dan kemudian dilakukan analisis regresi. Hasil analisis regresi menggunakan metode Ordinary Least Square (OLS). Sedangkan asumsi yang harus dipenuhi dalam analisis regresi yakni residual berdistribusi normal, tidak terjadi multikolinearitas, tidak terjadi autokorelasi, dan tidak terjadi heteroskedastisitas. Oleh karena itu dilakukan deteksi pemenuhan asumsi sebelum dilakukan pemodelan. Hasil estimasi parameter dengan metode regresi dengan pendekatan OLS yang Best Linear Unbiased Estimator (BLUE) maka model persamaan regresi harus memenuhi asumsi klasik. Penyimpangan terhadap asumsi klasik menyebabkan terjadinya penyimpangan dari estimasi parameter baik besarnya konstanta maupun besarnya koefisien regresi.

3.3.1. Uji Asumsi Regresi :

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui residual yang diperoleh dari selisih y taksiran dengan y data asli mengikuti distribusi normal. Uji normalitas data menggunakan uji Kolmogorov smirnov dengan uji hipotesis sebagai berikut:

H0: Data berdistribusi normal
H1: Data tidak berdistribusi normal
Level signifikasi: 5 % (0,05)

Hasil uji normalitas menunjukkan hasil sebagai berikut

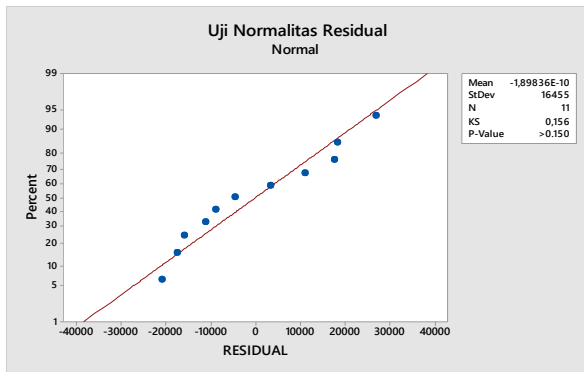


Figure 4. Uji Normalitas Residual

Hasil uji normalitas dapat dilihat dari besarnya p-value yang lebih dari 0,05 dan secara visual terlihat bahwa titik-titik residual mengikuti garis normalitas. Hal ini menunjukkan bahwa residual memenuhi asumsi berdistribusi normal.

3.3.2. Uji Multikolinearitas:

Asumsi kedua yang harus dipenuhi adalah tidak terjadi multikolinearitas antar variabel independent. Salah satu cara mendeteksi adanya multikolinearitas yakni dengan melihat Variance Inflation Factor (VIF), jika nilai VIF > 10 menunjukkan adanya multikolinearitas.

Coefficients					
Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	2453045	956967	2,56	0,050	
Curah Hujan_1_1	0,890	0,268	3,32	0,021	1,79
Hari Hujan_1_1	0,122	0,168	0,73	0,501	1,54
Kelambatan_1_1	-16269	4167	-3,90	0,011	7,70
Temperatur_1_1	-49482	25529	-1,94	0,110	6,34
Luas Panen_1_1	32,66	8,03	4,07	0,010	2,77

Figure 5. Deteksi Multikolinearitas

Berdasarkan gambar 4 diketahui bahwa nilai VIF pada semua variabel independen < 10, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi multikolinearitas antar variabel independen pada model regresi.

3.3.3. Uji Autokorelasi

Asumsi yang ketiga yang harus dipenuhi adalah tidak ada autokorelasi antar residual, atau tidak adanya hubungan atau pengaruh dari residual data pertama ke residu data berikutnya. Mendeteksi adanya autokorelasi salah satunya adalah dengan uji Durbin Watson.

Hipotesis :

H0 : $\rho=0$ (tidak ada autokorelasi)

H1 : $\rho \neq 0$ (terjadi autokorelasi)

Daerah kritis :

Gagal tolak (terima) H0 , jika $dU < DW < (4-dU)$
Durbin Watson Statistik:

$$DW = \frac{\sum_{t=1}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2}$$

Hasil analisis:

Table 1. Uji Durbin Watson

R	R Square	Durbin-Watson
0.983	0.967	2.325

Dimana Durbin-Watson Statistik = 2.325, sedangkan dari tabel Durbin Watson dengan jumlah variabel 6 ($p = 6$), dan jumlah pengamatan 11 ($n = 11$), maka diperoleh $dL = 0,203$ dan $dU = 3,005$. Karena nilai statistik Durbin Watson berada diantara dU dan dL sehingga disimpulkan bahwa hasil uji Durbin Watson tidak meyakinkan. Sehingga pengecekan autokorelasi menggunakan metode lain. Salah satu cara untuk mendeteksi adanya autokorelasi antar residual dapat dilihat dari plotting ACF.

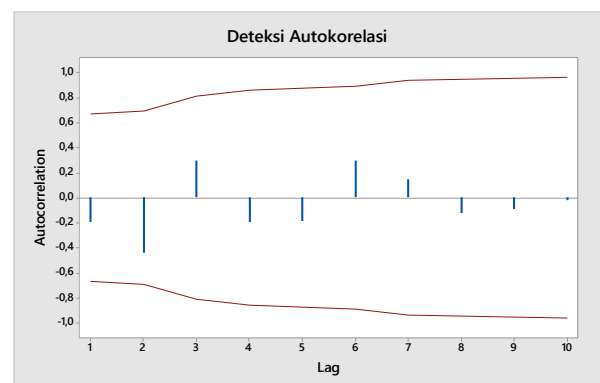


Figure 6. Deteksi Autokorelasi

Berdasarkan hasil gambar autokorelasi terlihat bahwa tidak terdapat lag yang melebihi garis merah, dimana garis merah adalah batas atas dan batas bawah dari garis autokorelasi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi autokorelasi antar residu dari data ke-t ke data berikutnya t-1.

3.3.4. Uji Heteroskedastisitas:

Salah satu cara untuk mendeteksi ada tidaknya heteroskedastisitas adalah dengan melakukan uji Glejser [21]. Uji Glejser mengusulkan untuk meregres nilai absolut residual terhadap variabel independen. Hasil probabilitas dikatakan signifikan jika nilai signifikansinya diatas tingkat kepercayaan 5%. Jika nilai sig pada uji Glejser untuk setiap variabel bebas $< 0,05$ maka terjadi heteroskedastisitas atau disebut residual tidak sama. Jika nilai sig pada uji Glejser untuk setiap variabel bebas $> 0,05$ maka tidak terjadi heteroskedastisitas atau disebut varians residual yang sama.

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	5	163655308	32731062	0,48	0,782
Curah Hujan_1_1	1	4540023	4540023	0,07	0,807
Hari Hujan_1_1	1	60633018	60633018	0,88	0,391
Kelambapan_1_1	1	51716168	51716168	0,75	0,425
Temperatur_1_1	1	24779003	24779003	0,36	0,574
Luas Panen_1_1	1	1135296	1135296	0,02	0,903
Error	5	343501165	68700233		
Total	10	507156472			

Figure 7. Hasil Uji Glejser

Berdasarkan hasil uji glejser diketahui bahwa nilai signifikansi (p-value) dari seluruh variabel bebas setelah diregresikan dengan absolute residual bernilai diatas 0,05 sehingga disimpulkan varians residual sama atau tidak terjadi heteroskedastisitas.

3.4. Uji Kebaikan Model Regresi (Uji F)

Kesesuaian atau kebaikan model regresi dapat dilihat dari hasil analisa uji bersama/serentak atau uji simultan yang terdapat pada tabel *Analysis of Variance* pada Tabel 2.

Table 2. Hasil Analysis of Variance

Model	df	Sum of square	Mean Square	F-hitung	P-value
Regresi	5	78946291619.472	15789258323.894	29,244	0,001
Residual	5	2699554742.576	539910948.515		
Total	10	81645846362.047			

Berdasarkan hasil uji serentak pada Tabel 3 menunjukkan bahwa besarnya P value sebesar 0,001 kurang dari kurang dari 0,05 ($\alpha : 5\%$), atau F-hitung senilai 29,244 lebih besar dari F tabel (4,95) sehinga diputuskan tolak H_0 , hal ini berarti seluruh variabel independent secara simultan tidak berpengaruh signifikan terhadap produksi tembakau di Kabupaten Jember. Sehingga model atau persamaan regresi yang

terbentuk dari analisis ini sudah sesuai dan memenuhi asumsi kebaikan model regresi.

3.5. Uji Parsial

Uji parsial digunakan untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel bebas secara parsial terhadap produksi tembakau di Kabupaten Jember. Hasil analisa uji parsial terlihat pada tabel 3 sebagai berikut:

Table 3. Hasil Uji T

Variabel	Koefisien	SE Koefisien	T-hitung	P-value	VIF
(Constant)	2456782,324	955577,457	2,571	0,050	
Curah_Hujan	0,890	0,268	3,324	0,021	1,79
Hari_hujan	0,120	0,168	0,717	0,505	1,54
Kelembapan	-16272,407	4157,636	-3,914	0,011	7,70
Temperatur	-49617,901	25505,609	-1,945	0,109	6,34
Luas Lahan	32,779	8,025	0,553	0,009	2,77

Terlihat pada tabel 3 bahwa terdapat tiga variabel yang signifikan secara parsial. Hal ini ditunjukkan dari nilai P value yang kurang dari 0,05, yaitu selain itu jika dibandingkan dengan nilai T.tabel statistik ($\pm 2,58$), nilai t-value lebih besar dari T.tabel pada variabel curah hujan, kelembapan, dan luas lahan. Sehingga disimpulkan terdapat variabel bebas yang secara parsial signifikan berpengaruh terhadap produksi tembakau di Kabupaten Jember.

3.6. Model Regresi

Berdasarkan hasil analisa regresi R^2 sebesar 96,7%, hal ini berarti kontribusi variabel bebas yakni curah hujan, hari hujan, kelembapan udara, temperatur, dan luas lahan tanam terhadap produksi tembakau di Kabupaten Jember sebesar 96,7% dan sisanya dipengaruhi faktor lainnya. Nilai R^2 atau koefisien determinasi yang mendekati 100% menandakan bahwa model regresi yang dibangun sudah tepat dan dapat merepresentasikan keadaan sebenarnya. Model regresi yang terbentuk dari adalah sebagai berikut :

$$Y = 2456782,324 + 0,890 X1 + 0,120 X2 - 16.272,407 X3 - 49617,901 X4 + 32,779 X5$$

Dimana :

Y : produksi tembakau (kwintal)

X1 : curah hujan per tahun (mm/thn)

X2 : jumlah hari hujan per tahun

X3 : Kelembapan (%)

X4 : Suhu udara ($^{\circ}\text{C}$)

X5 : luas lahan yang ditanmai tembakau (hektar)

Model regresi tersebut menunjukkan bahwa konstanta atau intersep sebesar 2456782,324. Hal ini berarti jika seluruh variabel konstan atau nol, maka produksi tembakau yang dihasilkan sebesar 2456782,324 kwintal.

Kemudian koefisien regresi pada variabel curah hujan (X1) sebesar 0,890 yang berarti berpengaruh positif terhadap produksi tembakau. Hal ini dapat diasumsikan apabila curah hujan (X1) naik 1 satuan maka pertambahan produksi tembakau sebesar 0,890 kwintal dengan asumsi variabel independen lain konstan (ceteris paribus). Kemudian koefisien regresi pada variabel jumlah hari hujan (X2) sebesar 0,120 yang berarti berpengaruh positif terhadap produksi tembakau. Hal ini dapat diasumsikan apabila jumlah hari hujan (X2) bertambah 1 satuan maka produksi tembakau bertambah sebesar 0,120 kwintal dengan asumsi variabel independen lain konstan (ceteris paribus). Sedangkan koefisien regresi pada variabel kelembapan udara (X3) sebesar -16.272,407 yang berarti berpengaruh negative terhadap produksi tembakau. Hal ini dapat diasumsikan apabila kelembapan udara (X3) bertambah 1% maka terjadi penurunan pada produksi tembakau sebesar 16.272,407 kwintal dengan asumsi variabel independen lain konstan (ceteris paribus). Untuk koefisien regresi pada variabel suhu/temperature udara (X4) sebesar -49617,901 yang berarti berpengaruh negatif terhadap produksi tembakau. Hal ini dapat diasumsikan apabila suhu udara (X4) bertambah 1°C maka terjadi penurunan produksi tembakau sebesar 49.617,901 kwintal dengan asumsi variabel independen lain konstan (ceteris paribus). Koefisien regresi variabel luas lahan tanam tembakau (X5) sebesar 32,779 yang berpengaruh positif terhadap produksi tembakau, hal ini terlihat ketika luas lahan tembakau naik satu hektar maka produksi tembakau naik sebesar 32,779 kwintal.



4. Conclusion

Model matematis dari analisis pengaruh curah hujan, jumlah hari hujan, kelembapan, temperatur udara dan luas lahan terhadap produksi tembakau di Kabupaten Jember adalah sebagai berikut.

$$Y = 2456782,324 + 0,890 X1 + 0,120 X2 - 16.272,407 X3 - 49617,901 X4 + 32,779 X5$$

Dengan besar koefisien determinasi 96,7%, hal ini menunjukkan pengaruh variabel curah hujan, jumlah hari hujan, kelembapan, temperatur udara dan luas lahan sebesar 96,7% dalam mengakibatkan fluktuasi produksi tembakau di Kabupaten Jember dan 3,3% disebabkan oleh faktor lain.

5. Acknowledgement

Ucapan terimakasih kami sampaikan pada Politeknik Negeri Jember yang telah mendanai penelitian ini serta pihak Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember yang telah bekerjasama dalam penyediaan data.

6. References

- [1] Rachmawati, "Analisis Data Tembakau Jawa Timur 2018," Surabaya: PT Sinar Murni Indoprinting., 2018.
- [2] H. Herminingsih, "Hubungan adaptasi petani terhadap perubahan iklim dengan produktivitas tembakau pada lahan sawah dan tegalan di kabupaten jember," J. Sos. Ekon. Pertan., vol. 7, no. 2, p. 22636, 2014.
- [3] Direktorat Jendral Perkebunan, "Statistik Perkebunan Indonesia 2018-2020.," 2020.
- [4] W. KUSUMANDARU, "Analisis indeks kualitas tanah di lahan pertanian tembakau kasturi berdasarkan sifat kimianya dan hubungannya dengan produktivitas tembakau kasturi di Kabupaten Jember," 2015.
- [5] E. S. Hani, S. Soetrisono, and H. Paramu, "Pemodelan dan Strategi Competitiveness Agribisnis Tembakau Besuki Na-Oogst di Jawa Timur," JSEP (Journal Soc. Agric. Econ., vol. 3, no. 2, pp. 59–69, 2009.
- [6] J. A. Arifandi, A. Wardhono, and Y. Indrawati, Panduan Praktik Budidaya Tembakau Besuki Na-Oogst. Pustaka Abadi, 2018.
- [7] R. T. Muktianto and H. C. Diartho, "Komoditas tembakau besuki Na-Oogst dalam perspektif pembangunan berkelanjutan Di Kabupaten Jember," Caraka Tani J. Sustain. Agric., vol. 33, no. 2, pp. 115–125, 2018.
- [8] L. Verona and D. Djajadi, "KERAGAAN USAHATANI TEMBAKAU KASTURI (Studi Kasus Usahatani Tembakau Kasturi di Kabupaten Jember)," Agrika, vol. 14, no. 1, pp. 70–80, 2020.
- [9] N. Herlina, N. Azizah, and E. P. Pradiga, "Pengaruh Suhu dan Curah Hujan terhadap Produktivitas Tembakau (Nicotiana tabacum L.) di Kabupaten Malang," PLANTROPICA J. Agric. Sci., vol. 5, no. 1, pp. 52–63, 2020.
- [10] M. Sholeh, "Keterkaitan Antara Kondisi Iklim dan Perencanaan Tanam Tembakau Virginia.," pp. 53–63, 2012.
- [11] D. P. Ariyono, "ANALISIS PENDAPATAN USAHATANI TEMBAKAU DI DESA BANJARDOWO KECAMATAN KABUH KABUPATEN JOMBANG." University of Muhammadiyah Malang, 2018.
- [12] D. W. Widiastuti, "Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi Tembakau Besuki Na-Oogst Di Desa Jambe Arum Kecamatan Puger Kabupaten Jember."
- [13] Soetrisono, Evita Solihahani, F. Zulan Anisa, N. Inayatin, N. Susanti, and Q. Zuniana, Agribisnis Tembakau Besuki Na- Oogst : 2014.
- [14] M. Sholeh, "Keterkaitan antara Kondisi Iklim dan Perencanaan Tanam Tembakau Virginia," Balai Penelit. Tanam. Tembakau dan Serat, Malang, 2012.
- [15] S. Sudaryono, "Pengaruh naungan terhadap perubahan iklim mikro pada budidaya tanaman tembakau rakyat," J. Teknol. Lingkung., vol. 5, no. 1, 2004.
- [16] H. Herminingsih, R. Agribisnis, F. U. Jember, and K. No, "Pengaruh perubahan iklim terhadap perilaku petani tembakau di kabupaten jember," J. Mat. Saint, Teknol., vol. 5, no. 2, pp. 42–51, 2014.
- [17] D. P. Sugiyono, "Statistika untuk Penelitian (28th editi)," Bandung Alf., 2017.
- [18] A. P. D. R. Irianto, "Statistik konsep dasar & aplikasinya," 2004.
- [19] D. N. Gujarati, "Ekonometrika dasar," 2016.
- [20] N. R. Drapper and H. Smith, "Analisis Regresi Terapan (Edisi Kedua)," Alih Bhs. oleh PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta, 1992.
- [21] I. Ghazali, "Aplikasi Analisis Multivariate degan Program SPSS. Cetakan Keempat, Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang. Empirical Evidence on Canadians Firms. School of Accounting University of Central Florida." 2013.



Strategi Peningkatan Kualitas Produk Rokok Kretek “Gagak Hitam” dengan Menggunakan Metode SWOT dan AHP di Perusahaan Rokok Gagak Hitam Kabupaten Bondowoso

Strategy to Improve the Quality of "Gagak Hitam" Cigarette Products using the SWOT and AHP Methods in Gagak Hitam Company in Bondowoso Region

Paramita Andini^{#1}, Bagus Putu Y.K², Ujang Suryadi³, Huda Ahmad Hudori⁴, Fredy Eka A. P⁵

[#]Jurusan Manajemen Agribisnis, Politeknik Negeri Jember,

Jl. Mastrip PO BOX 164 Jember

¹paramitaandini260592@polije.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan strategi yang tepat dalam meningkatkan kualitas produk rokok kretek Gagak Hitam dan menentukan strategi prioritas yang dapat diterapkan dalam meningkatkan kualitas produk rokok kretek Gagak Hitam. Metode penelitian yang digunakan adalah studi kasus. Analisis yang digunakan adalah Strength, Weakness, Opportunities, Threats (SWOT), dan Analytical Hierarchy Process (AHP). Responden yang digunakan dalam penelitian ini adalah konsumen rokok kretek Gagak Hitam, manajer produksi, manajer personalia dan umum, manajer pengadaan dan perencanaan bahan baku, Disperindag, dan pakar akademik dari Politeknik Negeri Jember. Hasil analisis SWOT didapatkan 7 alternatif strategi yaitu konsistensi racikan, pengembangan pasar, peningkatan SOP, teknologi yang dapat mendukung produktivitas, penambahan kegiatan promosi, pelatihan SDM, dan penambahan bagian Research and Development (RnD). Hasil analisis AHP menghasilkan prioritas strategis yang direkomendasikan untuk perusahaan, yaitu konsistensi racikan.

Kata kunci: SWOT, AHP, kualitas produk, Perusahaan Rokok Gagak Hitam, dan Bondowoso

ABSTRACT

This study aims to formulate the right strategy in improving the quality of "Gagak Hitam" clove cigarette products and to determine the priority strategies that can be applied in improving the quality of "Gagak Hitam" kretek cigarette products. The research method used is a case study. The analysis used is Strength, Weakness, Opportunities, Threats (SWOT), and Analytical Hierarchy Process (AHP). Respondents used for this study were consumers of "Gagak Hitam" kretek cigarettes, production managers, personnel and general managers, managers of procurement and raw material planning, Disperindag, and academic experts from the Jember State Polytechnic. The results of the SWOT analysis obtained 7 alternative strategies, namely consistency of concoctions, market development, increasing SOPs, technology that can support productivity, adding promotional activities, training for HR, and adding to the Research and Development (RnD) section. The results of the AHP analysis produce the recommended strategic priority to the company, namely consistency of concoctions.

Keywords: SWOT, AHP, product quality, Rokok Gagak Hitam Company, and Bondowoso

1. Introduction

Perusahaan rokok merupakan salah satu industri yang secara terus menerus melakukan proses produksi dengan tujuan untuk menunjukkan eksistensi perusahaan tersebut pada masyarakat. Perusahaan rokok harus mampu bertahan sehingga dapat mengimbangi para pesaingnya. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengimbangi para pesaing perusahaan rokok adalah dengan menghasilkan produk yang diinginkan konsumen dengan strategi peningkatan kualitas produk rokok sehingga dapat diterima oleh konsumen. Perumusan strategi peningkatan kualitas produk sesuai keinginan konsumen dengan memperhatikan faktor internal dan eksternal. [4]

Produksi rokok nasional tumbuh rata-rata 4,4% per tahun pada periode 2011-2014 [3]. Kementerian Perindustrian menargetkan pertumbuhan produksi rokok untuk periode 2011-2015 sekitar 3%-4%. Target produksi tersebut cenderung rendah karena disesuaikan dengan rencana pembatasan produksi rokok dalam jangka panjang. Industri rokok menghadapi tantangan yang semakin berat, tantangan tersebut yaitu meliputi persaingan semakin ketat, pertumbuhan biaya pokok penjualan lebih tinggi dibanding pertumbuhan pendapatan dalam beberapa tahun terakhir, dan semakin banyak regulasi pemerintah yang membatasi pertumbuhan perindustrian rokok misalnya, cukai, pajak, aturan packaging/pengemasan, iklan/promosi dan larangan merokok di tempat umum.

Perusahaan Rokok Gagak Hitam memproduksi 2 jenis rokok yaitu Sigaret Kretek Tangan (SKT) dan Sigaret Kretek Mesin (SKM). Jenis rokok SKT Gagak Hitam sering terdapat kendala pada proses pembuatannya karena proses produksinya masih dengan cara manual, sehingga sulit menyamakan kualitas lintingan sesuai dengan standar yang ditetapkan perusahaan rokok Gagak Hitam. Segmen produk rokok jenis kretek "Gagak Hitam" merupakan kalangan menengah ke bawah

Beberapa rumusan masalah penelitian ini adalah strategi dan prioritas strategi apakah yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas produk. Tujuan penelitian ini adalah untuk merumuskan strategi dan menentukan prioritas

strategi peningkatan kualitas produk rokok di Perusahaan Rokok Gagak Hitam. Target and Output

Sasaran pengabdian masyarakat adalah para Nunc lobortis mattis aliquam faucibus purus in massa tempor. Justo donec enim diam vulputate ut pharetra. Orci eu lobortis elementum nibh tellus molestie. Sodales ut eu sem integer vitae justo eget magna. At ultrices mi tempus imperdiet nulla malesuada pellentesque. Nulla aliquet enim tortor at auctor urna nunc id cursus. Amet nisl purus in mollis nunc sed id. Eu mi bibendum neque egestas congue quisque egestas diam. Ut consequat semper viverra nam. Senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas.

2. Method

Penelitian ini dilakukan di Perusahaan Rokok Gagak Hitam Bondowoso, Jawa Timur. Data yang digunakan pada penelitian ini berupa data primer dan skunder. Data primer diperoleh dari wawancara, observasi, dan kuesioner. Sedangkan data skunder diperoleh dari Disperindag Kabupaten Bondowoso, para ahli dibidang kualitas produk rokok, literatur buku, jurnal, dan internet.

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling, yaitu teknik pengambilan sampel dengan beberapa pertimbangan [7]. Pertimbangan yang dimaksud adalah secara pengetahuan, kemampuan dan pengalaman yang dimiliki oleh responden. Jumlah responden pada penelitian ini terdiri 5 orang yaitu manajer produksi, Disperindag Kabupaten Bondowoso, konsumen, ahli manajemen kualitas Politeknik Negeri Jember, dan tokoh masyarakat setempat.

Teknik pengolahan dan analisis data menggunakan metode deskriptif kualitatif, SWOT, dan AHP. Analisis SWOT (Strengths, Weakness, Opportunities, Threats) adalah suatu cara untuk mengidentifikasi faktor-faktor secara sistematis untuk merumuskan strategi pada suatu organisasi dengan mempertimbangkan factor internal dan eksternal. Sedangkan analisis AHP (Analytical Hierarchy Process) digunakan untuk menentukan prioritas strategi yang telah dirumuskan pada alat analisis sebelumnya.

Penelitian ini diawali dengan mengetahui potensi yang dimiliki permasalahan yang sedang dihadapi oleh perusahaan rokok tersebut. Langkah selanjutnya yaitu mengetahui faktor internal dan eksternal di perusahaan tersebut kemudian merumuskan dengan menggunakan alat analisis SWOT. Tahapan selanjutnya yaitu menentukan prioritas strategi dengan menggunakan alat analisis AHP. Hasil analisis diharapkan dapat memberikan solusi terbaik untuk menyelesaikan masalah yang sedang dihadapi oleh produk Rokok SKT Gagak Hitam tersebut. [5]

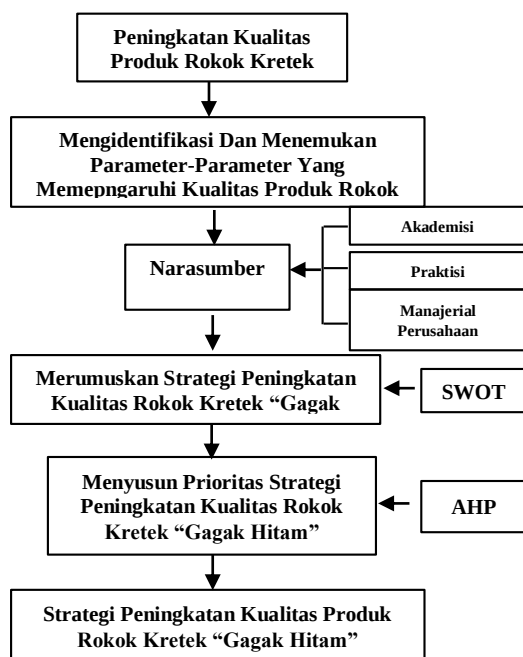


Figure 1. Kerangka Penelitian Peningkatan Kualitas Rokok Kretek “Gagak Hitam”

3. Discussion

3.1. IFE (Identifikasi Faktor Internal)

Berdasarkan hasil wawancara dan validasi yang telah dilakukan dengan narasumber maka didapatkan 11 indikator dengan rincian 5 indikator kekuatan dan 6 indikator kelemahan produk rokok kretek “Gagak Hitam”. indikator-indikator tersebut diuraikan pada Tabel 1. Pada Tabel 1 diketahui bahwa total skor IFE sebesar 2,33 dengan rincian total kekuatan 1,960 dan total kelemahan sebesar 1,07.

Table 1. Matrik IFE Produk Rokok Kretek “Gagak Hitam”

No	Kekuatan	Bobot	Rating	Skor
1	Harga Jual Produk Terjangkau	0,10	4	0,40
2	Bahan baku melimpah	0,08	4	0,32
3	Menguasai pasar lokal (kabupaten)	0,09	2	0,18
4	Mudah memperoleh produk	0,09	2	0,18
5	Promosi yang efektif di pasar lokal	0,09	2	0,18
Total		0,45		1,96
Kelemahan				
6	Tata kelola manajemen yang belum dikelola dengan baik	0,08	2	0,16
7	Kemasan kurang menarik	0,08	2	0,16
8	Kualitas produk yang tidak konsisten	0,11	1	0,11
9	Kapasitas mesin produksi terbatas	0,08	2	0,16
10	Tingkat Pendidikan tenaga kerja minim	0,08	1	0,08
11	Kurangnya modal	0,12	3	0,36
Total		0,55		1,07
TOTAL SKOR		1,00		2,33

Sumber: Data Diolah 2017

Hasil analisis matriks IFE pada Tabel 1 menunjukkan bahwa indikator kekuatan utama Perusahaan Rokok Gagak Hitam berada pada harga jual produk yang murah dengan skor peringkat 4. Harga jual produk murah merupakan faktor internal yang paling baik dibandingkan dengan faktor internal lainnya. Faktor kekuatan harga jual produk terjangkau rokok kretek “Gagak Hitam” merupakan strategi perusahaan yang terus dijalankan hingga saat ini. Segmen pasar yang dituju merupakan ekonomi menengah kebawah yang sensitif dengan harga suatu produk sebagai pertimbangan utama.

Indikator kelemahan utama Perusahaan Rokok Gagak Hitam yaitu minimnya modal dengan peringkat 3. Modal yang dibutuhkan cukup besar untuk kegiatan operasionalnya. Modal sendiri yang diterapkan dalam perusahaan tersebut memiliki kelebihan tidak perlu persyaratan yang rumit, tidak bergantung kepada pihak lain, dan tidak perlu mengembalikan modal (bagi hasil). Cara yang dapat ditempuh perusahaan untuk menambah modal yaitu dengan mencari investor bagi perusahaan.

3.2. Matriks EFE (External Factor Evaluation)

Berdasarkan hasil wawancara dan validasi yang telah dilakukan dengan narasumber didapatkan 9 indikator, dengan rincian 4 indikator peluang dan 5 indikator ancaman yang dimiliki produk rokok kretek “Gagak Hitam”. Hasil analisis matriks EFE, indikator peluang utama yaitu masyarakat sekitar yang gemar merokok dengan peringkat 4 dan pita cukai mahal dengan peringkat 4 untuk ancaman. Rincian indikator-indikator eksternal dapat dilihat pada Tabel 2.

Table 2. Matrik EFE Produk Rokok Kretek “Gagak Hitam”

No	Peluang	Bobot	Rating	Skor
1	Pemasaran terbuka luas	0,08	3	0,24
2	Produsen Rokok Kretek Terbaik skala lokal (kabupaten)	0,09	2	0,27
3	Masyarakat sekitar perokok aktif	0,12	4	0,48
4	Peningkatan skala produksi	0,12	3	0,36
Total		0,41		1,32
Ancaman				
5	PP Pembatasan Industri Rokok	0,11	2	0,22

6	Kompetitor Produk Sejenis	0,12	2	0,24
7	Rokok Ilegal	0,10	2	0,20
8	Pita Cukai Mahal	0,13	4	0,52
9	Kampanye Global Anti Rokok	0,13	3	0,39
Total		0,59		1,57
TOTAL SKOR		1,00		2,89

Sumber: Data Diolah 2017

Peluang yang paling utama masyarakat sekitar yang merokok, karena kegembiraan tersebut peluang yang dimiliki perusahaan rokok gagak hitam dalam memasarkan produknya cukup terbuka. Indikator ancaman utama yang dihadapi perusahaan Rokok Gagak Hitam adalah pita cukai yang mahal dengan peringkat 4. Cukai merupakan pungutan negara yang dikenakan terhadap barang-barang tertentu. Pita cukai mahal akan berdampak pada semakin banyaknya rokok ilegal yang beredar di pasaran [6]. Peredaran rokok ilegal tersebut akan merugikan perusahaan rokok yang legal, karena daya beli masyarakat akan menurun terhadap produk perusahaan. dampak lain yang terjadi karena rokok ilegal ini adalah menurunnya pendapatan negara karena rokok yang dikonsumsi masyarakat luas tanpa cukai.

3.3. Matriks Internal-Ekternal (IE)

Pada Matriks IE merupakan gabungan matriks IFE dan EFE yang telah diberi bobot dengan peringkat serta telah memiliki skor rata-rata tertimbang. Dari nilai bobot tersebut, peringkat dan skor yang telah didapatkan produk rokok kretek “Gagak Hitam” berada pada kuadran ke V. Keterangan posisi perusahaan rokok dapat dilihat pada Gambar 2.

Matriks IFE yang dibobot				
		Kuat 3.00-4.00	Rata-rata 2.00-2.99	Lemah 1.00-1.99
Matriks EFE yang dibobot	Tinggi 3.00-4.00	I	II	III
	Sedang 2.00-2.99	IV	V	VI
	Rendah 1.00-1.99	VII	VIII	IX

Figure 2. Matriks IE Produk Rokok Kretek “Gagak Hitam”

Hasil analisis dengan menggunakan IFE (2,50) dan EFE (2,39), nilai skor tersebut menempatkan posisi perusahaan berada pada kuadran ke V. Hasil evaluasi tersebut strategi yang dapat dilakukan adalah perusahaan rokok Gagak Hitam berada dalam kondisi Hold dan

Maintain (menjaga dan mempertahankan). Strategi yang dapat dilakukan adalah menerapkan penetrasi pasar dan pengembangan produk. Pengembangan produk merupakan sebuah startegi yang mengupayakan peningkatan penjualan dengan cara memperbaiki atau memodifikasi produk atau jasa saat ini [1]. Cara yang dapat dilakukan untuk memperbaiki produk dan meningkatkan kualitasnya yaitu dengan cara memperhatikan komposisi rokok (racikan) sehingga memiliki rasa yang konsisten, memenuhi kebutuhan teknologi yang dibutuhkan, memperbaiki SOP (*Standar Operasioanl Presedur*) proses pengolahan rokok, pelatihan tenaga kerja, dan menambah bagian RnD. Upaya perbaikan kualitas produk tersebut merupakan masalah internal perusahaan, untuk menunjang eksternal perusahaan dapat melakukan pengembangan pasar (*market development*) dan promosi. Matrik SWOT secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 3.

Table 3. Hasil Matriks SWOT

		Strenghts	Weakness
		Harga jual produk terjangkau Ban baku melimpah Menguasai pasar lokal (Kabupaten) Mudahan memperoleh produk Promosi yag efektif dipasar lokal	Tata kelola manajemen yang belum dikelola dengan baik Kemasan kurang menarik Kualitas produk yang tidak konsisten Kapasitas mesin produksi terbatas Tingkat pendidikan tenaga kerja minim Kurangnya modal
Opportunity	Strategi SO	Strategi WO	
Pemasaran terbuka luas Produsen rokok kretek terbaik skala lokal (kabupaten) Masyarakat sekitar perokok aktif Peningkatan skala produksi	Konsistensi racikan (S1, S2 Vs O1, O2, O3)/ SO1 Market development (S3, S4, S5 Vs O4)/ SO2	SOP perlu ditingkatkan dengan ditunjang dengan sarana dan prasarana yang memadai (O1, O2, O3, O4, O5, O6 Vs O1, O2, O3, O4)/ WO	
Threats	Strategi ST	Strategi WT	
PP pembatasan industri rokok Pompeteritor produk sejenis Rokok illegal Pita cukai mahal Kampanye global anti rokok	Teknologi yang dapat mendukung produktivitas SDM (S1, S2, S4 Vs T2, T3)/ ST1 Menambah kegiatan promosi (S3, S5 Vs T1, T4, T5)/ ST2	Pelatihan bagi SDM (W1, W5, W6 Vs T1, T4, T5)/ WT1 Menambah bagian unit <i>Research and Development</i> (RnD) (W2, W3, W4 Vs. T2, T4)/ WT2	

3.4. Penyusunan Hierarki AHP

Penyusunan hierarki AHP didapatkan dari matriks SWOT dengan didapatkan 7 perumusan strategi yaitu pelatihan, SOP,

konsistensi racikan, teknologi, *market development*, promosi, dan *research and development*. Hierarki yang digunakan sebagai dasar penyusunan kuesioner AHP dapat dilihat pada Gambar 4.

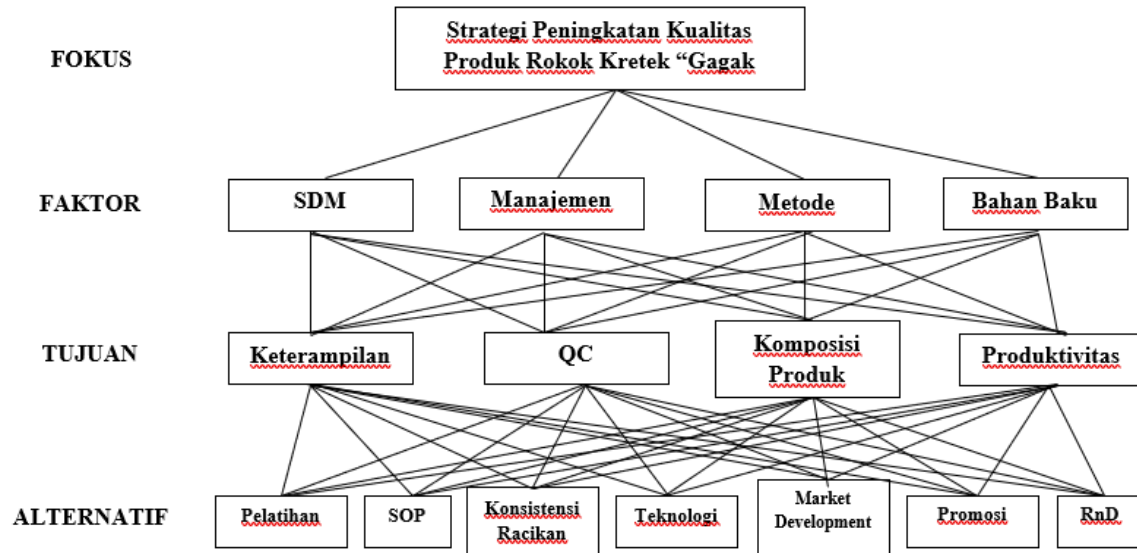


Figure 3. Hierarki Peningkatan Kualitas Produk Rokok Kretek “Gagak Hitam”

3.5. Penentuan Prioritas Strategi Peningkatan Kualitas Produk Rokok Kretek “Gagak Hitam”

Hasil analisis menggunakan AHP, yang menjadi fokus adalah strategi peningkatan kualitas produk rokok kretek Gagak Hitam. Faktor-faktor berpengaruh adalah SDM,

manajemen, metode, dan bahan baku. Tujuannya adalah keterampilan pekerja, QC, komposisi produk, dan produktivitas. Alternatif yang ditawarkan yaitu pelatihan, SOP, konsistensi racikan, teknologi, *market development*, promosi, *research and development* (RnD). Hasil analisis AHP dapat dilihat pada Gambar 5.



Figure 4. Hasil Analisis AHP

Alternatif Strategi pada Gambar 5 menunjukkan bahwa prioritas pertama yang perlu segera dilakukan oleh perusahaan adalah konsistensi racikan dengan nilai 0,239. Konsistensi racikan dalam meningkatkan strategi peningkatan kualitas produk merupakan faktor

yang sangat krusial. Faktor tersebut berhubungan langsung dengan produk dalam hal rasa yang langsung dapat dirasakan oleh konsumen. Rasa rokok kretek “Gagak Hitam” memiliki rasa yang belum konsisten, dikarenakan oleh beberapa faktor yaitu kualitas bahan baku seperti ukuran

rajaan yang terlalu besar, tembakau yang terlalu lembab, dan bahan lain yang terikut yang dapat mempengaruhi rasa produk rokok kretek “Gagak Hitam”, racikan/komposisi produk, dan proses yang kurang tepat (tidak sesuai SOP). Perusahaan rokok Gagak Hitam perlu melakukan beberapa hal untuk memperbaiki kualitas produknya dalam hal konsistensi racikan dengan membuat standar komposisi produk, menjaga stabilitas proses produksi, dan memeriksa bahan antar proses. Rasa suatu produk merupakan hal yang dianggap penting dan diperhatikan oleh konsumen. Konsumen lebih memperhatikan cita rasa menthol, kemudahan memperoleh, kemasan, aroma, kandungan nikotin dan tar, citra atau merk, harga, promosi, dan kepadatan rokok [2]. Konsistensi racikan harus segera diperbaiki, karena jika tidak segera diperbaiki akan mengakibatkan konsumen dapat berpindah merek disebabkan merasa tidak nyaman.

4. Conclusion

Berdasarkan matriks Analisis SWOT dan AHP maka diperoleh kesimpulan yaitu, Strategi yang dirumuskan dalam upaya peningkatan kualitas produk rokok adalah memperbaiki kualitas produk dengan memperhatikan komposisi racikan rokok, memenuhi kebutuhan saran dan prasarana, memperbaiki SOP (Standart Operational Presedure) pengolahan rokok, pelatihan tenaga kerja, dan menambah bagian *Research and Development* (RnD), *market development* / pengembangan pasar, dan promosi; dan prioritas alternatif strategi peningkatan kualitas produk rokok kretek Gagak Hitam yang diperoleh dari AHP yaitu konsistensi racikan (0,239). Prioritas alternatif strategi selanjutnta yaitu SOP (0,147), pelatihan (0,135), teknologi (0,124) menambah bagian *Research and Development* (0,123), promosi (0,121), dan *market development*/pengembangan pasar (0,111).

5. References

- [1] David, R Fred. 2011. *Manajemen Strategis Konsep*. Jakarta: Salemba Empat.
- [2] Djamaris, A. 2012. Analisis Faktor Perilaku Konsumen Terhadap Atribut Produk Dalam Keputusan Pembelian Food Consumer Product. *Business & Manajemen*. Volume 02. No.02. Universitas Bakri, Jakarta, Indonesia.
- [3] Industri Bank Mandiri. 2015. Rokok (Cigarette). *Jurnal Bank Mandiri*. Volume 14, Juli 2015.
- [4] Marimin dan Muspita. 2002. Kajian Strategi Peningkatan Kualitas Produk Industri Sayuran Segar (Studi Kasus di Sebuah Agroindustri Sayuran Segar). *Jurnal*, Vol.13. No.3.
- [5] Rangkuti , F. 2015. *Teknik Membedah Kasus Bisnis (Analisis SWOT) Edisi Ke-20*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [6] Romadhon,dkk. 2016. Evaluasi Pungutan Hasil Cukai Tembakau di Kantor Pelayanan dan Pengawasan Bea dan Cukai Tipe Madya Malang. *Jurnal Perpajakan*. Vol. 8. No.1.
- [7] Sugiyono.2008. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan RnD*. Bandung: Alfabeta.



Identifikasi Genetik Hasil Grafting Tanaman Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Lokal Menggunakan 8 Primer

*Genetic Identification of Plant Grafting Results Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Local Using 8 Primer*

Hanif Fatur Rohman^{*1}, Maria ‘Azizah²

¹Program Studi Produksi Tanaman Hortikultura, Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

²Program Studi Teknik Produksi Benih, Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

haniffaturrohman@polije.ac.id

ABSTRAK

Okulasi merupakan teknik perbanyakan vegetatif yang digunakan untuk mempertahankan karakter unggul durian dari batang atas dan batang bawah. Identifikasi genetik merupakan faktor utama untuk mengetahui apakah tanaman hasil perbanyakan okulasi memiliki karakter utama dari tanaman induknya. Penelitian ini bertujuan untuk mengumpulkan informasi tentang keragaman genetik bibit durian dari metode okulasi dan mendapatkan informasi primer terbaik yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi genetik durian. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang. Delapan primer yang digunakan adalah OPAI-15, OPB-08, OPAB-14, OPF-13, OPB-10, OPC-05, OPH-15, OPC-08 untuk identifikasi 6 sampel (2 induk untuk batang atas dan batang bawah) dan 4 sampel dari bibit okulasi. Hasil penelitian menunjukkan dari 6 sampel dan 8 primer yang digunakan untuk identifikasi, sebagian besar sampel dari perbanyakan okulasi menunjukkan karakteristik batang atas daripada batang bawah. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa ke-8 primer dari penelitian ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi DNA tanaman durian.

Kata kunci: perbanyakan okulasi, okulasi durian, primer durian, DNA durian.

ABSTRACT

Grafting is vegetatif propagation techniques that use to maintain superior characters of durian from scion and rootstock. Genethic identification is the main factor to know if the plant from grafting propagation has the main character from the parent plant. This research aimed to collect information about genetic diversity durian seedling from grafting methode and get information the best primer that can be used for identificating durian genethic. This research was was conducted at Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang. Eight primer that used were OPAI-15, OPB-08, OPAB-14, OPF-13, OPB-10, OPC-05, OPH-15, OPC-08 for identificating 6 sample (2 parent for scion and rootstock) and 4 sample from grafting seedling. The result shown from 6 sample and 8 primer that used for identificating, majority of the sample from grafting propagation showing scion characteristic rather than rootstock characteristic. The result also shown that all 8 primer from this research can used for identificating DNA of durian plant.

Keyword: grafting propagation, durian grafting, durian primer, durian DNA.

1. Introduction

Perbanyakan vegetatif menggunakan metode grafting mempunyai beberapa tujuan yang mungkin tidak ada pada metode perbanyakan vegetatif yang lainnya. Perbanyakan melalui metode grafting ialah bertujuan untuk memperbaiki kualitas dan kuantitas tanaman, mengatur proporsi tanaman agar memberikan hasil yang lebih baik, peremajaan tanaman, membuat tanaman tahan hama dan penyakit, mempercepat kematangan reproduktif, dan untuk mendapatkan bentuk pertumbuhan khusus pada tanaman.

Prastowo et al. (2006) menyatakan bahwa dengan menggabungkan dua tanaman menjadi satu, hal yang harus diperhatikan adalah hubungan batang bawah dengan batang atas, kecermatan dalam melakukan grafting dan kondisi faktor lingkungan. Semakin dekat hubungan kekeluargaan antara stock dengan scion akan semakin meningkatkan tingkat keberhasilan grafting yang dilakukan. Semakin jauh hubungan kekeluargaan keduanya, tingkat inkompatibilitas semakin tinggi sehingga proses grafting menjadi gagal. Kecermatan dalam melakukan grafting mempengaruhi penyatuan floem dan xylem batang atas dan batang bawah. Kondisi faktor lingkungan yang berpengaruh pada tingkat keberhasilan grafting adalah suhu dan kelembaban. Pembentukan jaringan penutup luka (kalus) sangat dipengaruhi oleh suhu. Kelembaban yang terlalu tinggi akan meningkatkan potensi adanya serangan patogen pada luka bekas grafting.

Teknik modern bioteknologi seperti pengujian secara biomolekuler (DNA, protein, enzim) tidak hanya dapat dimanfaatkan pada perbanyakan benih dan pemuliaan tanaman, tetapi juga dapat diterapkan untuk mengevaluasi kemurnian dan keragaman genetik. Salah satu marka yang digunakan untuk menguji kemurnian genetik adalah marka mikrosatelit atau marka SSR (Simple Sequence Repeats). Marka SSR memiliki beberapa keunggulan, di antaranya memiliki tingkat polimorfisme tinggi, bersifat kodominan, memiliki akurasi tinggi dan terdapat berlimpah di genom. Menurut Blair et al. (1999), marka SSR sering digunakan pada analisis berbasis molekuler. Marka ini juga telah banyak digunakan secara masif pada berbagai studi

keragaman genetik, verifikasi serta identifikasi varietas tanaman (Moeljopawiro, 2007) dan digunakan untuk uji kemurnian benih pada tanaman padi hibrida (Liu et al. 2007; Tamilkumar et al. 2009; Xin et al. 2005). Identifikasi tentang kebenaran suatu genotipe tanaman menggunakan marka yang tidak terpaut adalah salah satu metode yang bisa digunakan dalam menilai kemurnian benih hibrida serta satu penanda yang polimorfik sudah dapat dikatakan cukup untuk menguji kemurnian benih (Yashitola et al. 2002). Penggunaan marka SSR telah dilakukan untuk identifikasi variasi genetik tanaman durian (Sales, 2015), Santoso et al., 2017) dan Siew et al. (2018).

2. Method

Bahan yang digunakan pada penelitian ini ialah 2 sampel tetua yakni tetua batang bawah dan tetua batang atas, kemudian 4 sampel tanaman hasil grafting. Primer yang digunakan pada penelitian ini ialah, OPAI-15 (kode A), OPB-08 (kode B), OPAB-14 (kode C), OPF-13 (kode D), OPB-10 (kode E), OPC-05 (kode F), OPH-15 (kode G) dan OPC-08 (kode H). Analisis berdasar marka mikrosatelit dilakukan dengan tahap pertama yaitu melakukan ekstraksi serta isolasi DNA yang di ambil dari daun durian dengan menggunakan metode CTAB (Murray and Thompson 1980). Daun durian diambil dengan berat 5 g dari tiap tanaman sampel. Setelah DNA terisolasi, kemudian dilakukan pengujian kualitas dan kuantitas DNA dengan menggunakan spektrofotometer. Untuk tiap reaksi dengan menggunakan PCR diambil 3 µl DNA dari hasil pengenceran yang ditambahkan 2 µl buffer PCR (10 x), 2,4 µl MgCl₂ (25 mM), 0,4 µl dNTPs mix (10 mM), 0,2 µl primer R (10 pmol), 0,2 µl primer F (10 pmol), 0,2 µl TaqDNA polymerase (5 µl/µl) dan 10,4 µl ddH₂O. Profil reaksi PCR yang digunakan adalah 94oC selama 5 menit proses denaturasi awal, 94oC selama 1 menit denaturasi, 53oC selama 30 detik penempelan primer, 72oC selama 1 menit untuk proses perpanjangan primer, dan 72oC selama 5 menit untuk proses perpanjangan pada primer tambahan, kemudian siklus diulang 35 kali. Elektroforesis dari hasil alat PCR menggunakan gel agarose 3% dan buffer TAE. Sampel DNA dari produk PCR dijalankan pada proses



elektroforesis dengan voltase 87-88 volt selama 30-45 menit. Proses elektroforesis gel poliakrilamid dengan alat elektroforesis vertikal dengan buffer TBE. Analisis data molekuler ditujukan untuk mengetahui tingkat polimorfisme (Polymorphic Information Content, PIC) serta mengetahui profil karakterisasi pada marka mikrosatelit.

Analisa data molekuler dilakukan berdasarkan pada hasil skoring pita DNA yang muncul pada gel. Nilai 1 diberikan jika ada alel dan nilai 0 jika tidak ada alel. Nilai PIC dihitung untuk masing-masing marka mikrosatelit (Smith et al. 1997), yaitu dilakukan dengan menggunakan software online (www.genomics.liv.ac.uk/animal/Pic1.html). Format data biner dimanfaatkan untuk membuat analisis kluster berdasarkan metode pautan rata-rata UPGMA (Unweighted Pair Group Method Arithmetic) menggunakan program NTSYS versi 2.02. Dendrogram dikonstruksi untuk delapan galur tetua. Analisa jarak genetik diperoleh dengan formula: $S = 1 - GS$, di mana S merupakan jarak genetik dan GS merupakan kemiripan genetik.

3. Discussion

3.1. Deteksi marka SSR spesifik

Tanaman hasil sambung menunjukkan terdapat keragaman DNA tanaman hasil sambungan, dimana keragaman terjadi berdasarkan jumlah maupun pola pitanya. Hasil PCR menunjukkan bahwa DNA yang di uji bisa di visualisasikan dengan baik sehingga memungkinkan untuk dilakukan interpretasi genetik.

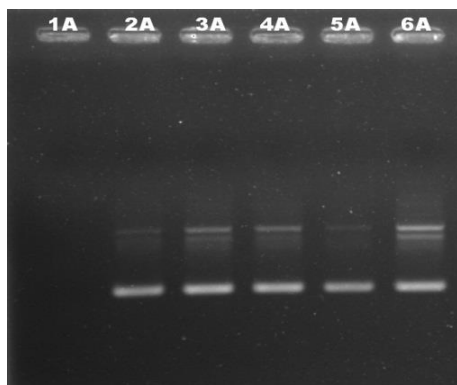


Figure 1. Zimogram pola pita metode PCR dengan menggunakan primer A

Berdasarkan jumlah dan pola pita DNA menggunakan Primer (A) yaitu OPAI-15 dengan susunan basa GACACAGCCC, tetua 1 memiliki pita yang terbaca hanya satu pita sedangkan tetua 2 memiliki 3 pita dan pada sampel hasil sambungan hampir semuanya memiliki pita yang sama dengan tetua 2 dan tidak memiliki pita tetua 1. Hal ini dapat diartikan bahwa hampir semua sampel tanaman hasil sambung akan lebih cenderung memiliki sifat seperti tetua 2.

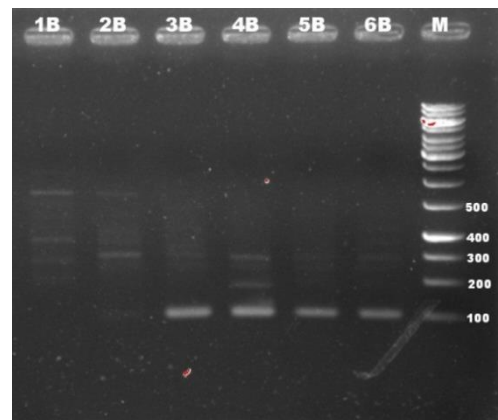


Figure 2. Zimogram pola pita metode PCR dengan menggunakan primer B

Berdasarkan jumlah dan pola pita DNA yang menggunakan Primer (B) yaitu OPB-08 dengan susunan basa GTCCACACGG, tetua 1 memiliki pita yang terbaca sebanyak 3 dan tetua 2 juga memiliki 3 pita dengan posisi berbeda, sedangkan pada sampel hasil sambungan hampir semuanya memiliki pita yang sama dengan tetua 2 dan tidak memiliki pita tetua 1. Hal ini dapat diartikan bahwa hampir semua sampel tanaman hasil sambung akan lebih cenderung memiliki sifat seperti tetua 2.

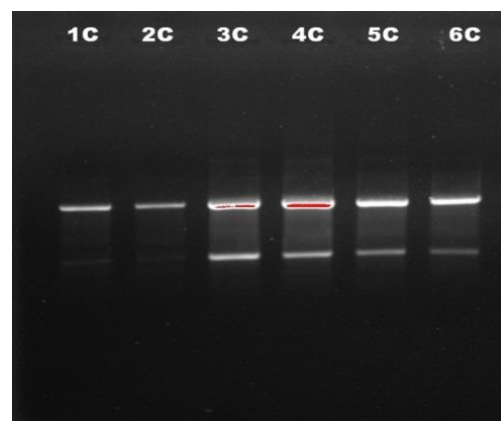


Figure 3. Zimogram pola pita metode PCR dengan menggunakan primer C

Gambar 9 menunjukkan jumlah dan pola pita DNA yang menggunakan Primer (C) yaitu OPAB-14 dengan susunan basa AAGTGCGACC, tetua 1 memiliki pita yang terbaca sebanyak 2 dan hampir sama dengan tetua 2 juga memiliki 2 pita dengan posisi yang sama, sedangkan pada sampel hasil sambungan hampir semuanya memiliki pita yang sama dengan tetua 1 dan 2. Hal ini dapat diartikan bahwa hampir semua sampel tanaman hasil sambung akan lebih cenderung memiliki sifat campuran dari tetua 1 dan tetua 2.

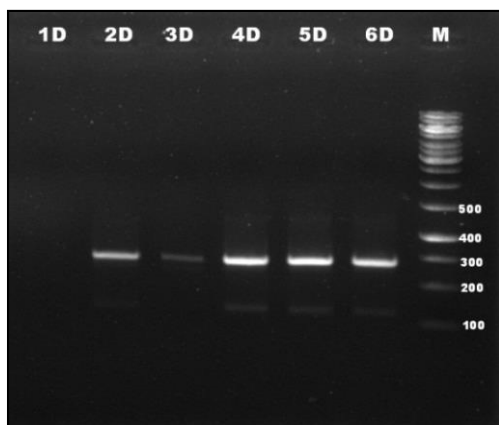


Figure 4. Zimogram pola pita metode PCR dengan menggunakan primer D

Jumlah dan pola pita DNA yang menggunakan Primer (D) yaitu OPF-13 dengan susunan basa GGCTGCAGAA menunjukkan sampel tetua 1 memiliki pita yang terbaca sebanyak 1 dan tetua 2 memiliki 2 pita dengan posisi yang berbeda seperti pada Gambar 10. Sedangkan pada sampel hasil sambungan dengan kode 3D memiliki pita yang sama dengan tetua 2 saja dan pada sampel hasil sambungan yang memiliki pita campuran atau pita tersendiri.

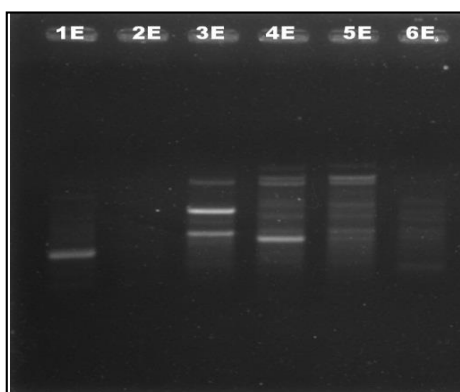


Figure 5. Zimogram pola pita metode PCR dengan menggunakan primer E

Hasil analisis DNA menggunakan metode PCR dengan Primer (E) yaitu OPB-10 dengan susunan basa CTGCTGGGAC, tetua 1 memiliki pita yang terbaca dua pita sedangkan tetua 2 memiliki 1 pita terbaca. Pada sampel hasil sambungan hampir semuanya memiliki pita yang berbeda dengan sampel tetua baik 1 ataupun 2 dan menunjukkan pola pita tersendiri.

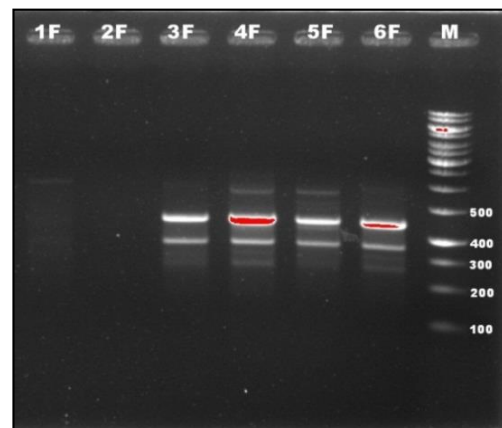


Figure 6. Zimogram pola pita metode PCR dengan menggunakan primer F

Berdasarkan jumlah dan pola pita DNA yang menggunakan Primer (F) yaitu OPC-05 dengan susunan basa GATGACCGCC, tetua 1 memiliki 3 pita yang terbaca dan tetua 2 juga memiliki 1 pita dengan posisi yang hampir sama dengan pita salah satu pita tetua 1. Pada sampel hasil sambungan hampir semuanya memiliki pita yang sama dengan tetua 1 dan tetua 2 serta memiliki pola pita tersendiri.

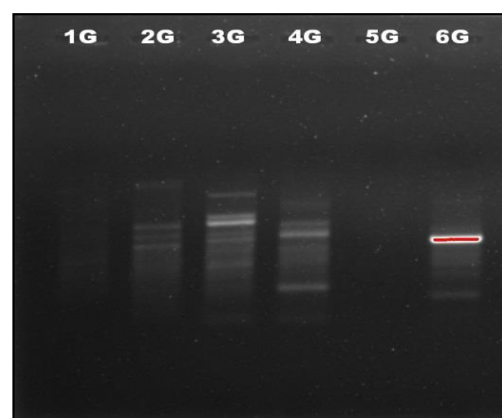


Figure 7. Zimogram pola pita metode PCR dengan menggunakan primer G

Hasil analisis PCR dan zimogram menunjukkan jumlah dan pola pita DNA yang menggunakan Primer (G) yaitu OPH-15 dengan

susunan basa AATGGCGCAG, tetua 1 memiliki 1 pita yang terbaca dan tetua 2 memiliki 3 pita dengan posisi yang berbeda dengan tetua 1. Pada sampel hasil sambungan pada hasil sample kode 3G memiliki 2 pita yang sama dengan tetua 1 dan tetua 2. Sampel hasil sambungan lain memiliki pola pita yang berbeda dengan tetua 1 maupun tetua 2.

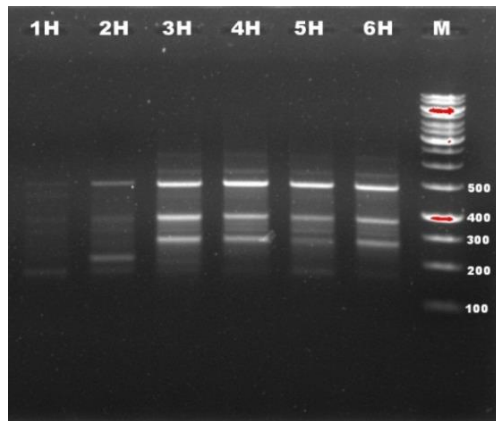


Figure 8. Zimogram pola pita metode PCR dengan menggunakan primer H

Hasil analisis DNA menggunakan metode PCR dengan Primer (H) yaitu OPC-08 dengan susunan basa TGGACCGGTG, tetua 1 memiliki pita yang terbaca 2 pita sedangkan tetua 2 memiliki 4 pita terbaca dengan posisi yang berbeda. Pada sampel hasil sambungan dengan kode 5H dan 6H memiliki 3 pita yang sama dengan sampel tetua baik 1 maupun tetua 2. Sedangkan sampel hasil sambungan kode 3H dan 4H memiliki 2 pita yang sama dengan tetua 2.

3.2. Jarak Genetik

Hasil dendogram (Gambar 9) menunjukkan bahwa terdapat tiga kelompok

besar tingkat kemiripan yakni yang pertama tetua 1 memiliki kemiripan dengan sampel 1 dengan kemiripan genetik sebesar 0,42. Pada kelompok kedua tetua 2 memiliki kemiripan genetik sebesar 0.72 dengan sampel 2,3 dan 4. Pada sampel 2 dan sampel 3 memiliki kemiripan genetik sebesar 0.88 dan sampel 4 memiliki kemiripan genetik sebesar 0,81. Semakin besar nilai koefisien kemiripan genetik maka semakin besar kemiripan genetiknya. Dominasi batang atas terhadap tanaman hasil sambung menyebabkan sebagian besar tanaman hasil sambung cenderung mewarisi genetik dari tetua batang atas. Hal ini sama dengan penelitian Surbakti (2004) yang menyatakan bahwa hasil sambungan batang bawah ubi kayu biasa yang disambung dengan ubi kayu racun di dapatkan bahwa sifat ubi kayu racun lebih dominan seperti pada aspek kandungan karbohidrat dan umur panen yang lebih cenderung mirip dengan sifat ubi kayu racun.

Menentukan prediksi heterosis dapat menggunakan jarak genetik apabila heterozigositas antar tetua memiliki hubungan yang erat dengan tampilan hibridanya. hubungan antar jarak genetik dan heterosis bergantung pada materi, rancangan penelitian, dan marka molekuler yang digunakan. Pada penelitian ini, perbedaan genetik antara tetua dianalisis dengan marka molekuler nonspesifik yang dipilih secara acak. Jarak genetik yang didapatkan berdasarkan lokus acak dapat menyebabkan hasil yang tidak konsisten bila digunakan untuk menganalisis korelasi antara jarak genetik antartetua dengan heterosis (Zhang *et al.* 2010).

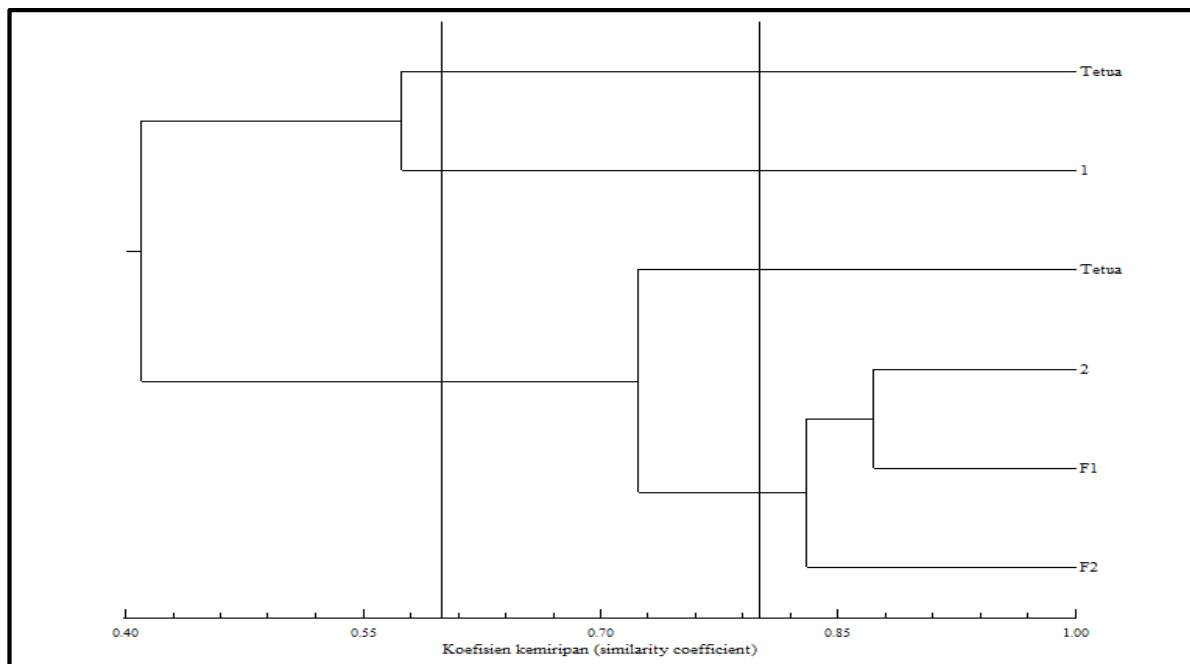


Figure 9. Dendrogram analisis UPGMA berdasarkan kemiripan genetik

Aspek genetik pada perbanyakan tanaman menggunakan cara vegetatif berkaitan erat dengan keseragaman serta keragaman pada genetik tanaman yang dibiakkan dengan cara vegetatif. Tanaman yang telah diperbanyak dengan metode vegetatif dimungkinkan mempunyai kemiripan secara genetik karena berasal dari induk yang sama. Teknik perbanyakan ini dapat dilakukan sebagai upaya pelestarian sifat-sifat unggul yang dimiliki oleh tanaman tertentu. Tetapi dengan adanya interaksi genetik ini dapat menyebabkan perubahan-perubahan pada morfologi tanaman yang bisa bersifat sementara maupun permanen karena terjadi beberapa perubahan material genetiknya.

4. Conclusion

Hasil analisis genetik menunjukkan bahwa masing-masing sampel memiliki kemiripan genetik baik dari tetua batang atas ataupun tetua batang bawah, namun sebagian sampel lebih cenderung mirip dengan tetua batang atas serta memiliki keragaman genetik sendiri. Selain itu, delapan primer yang digunakan dalam penelitian semuanya bisa dipakai untuk identifikasi DNA tanaman durian.

5. References

- [1] Blair, M.W., O. Panaud, and S.R. McCouch. 1999. Inter-simple sequence repeat (ISSR) amplification for analysis of microsatellite motif frequency and fingerprinting in rice (*Oryza sativa* L.) Theor. Appl. Genet. 98: 780-792.
- [2] Liu, L.W., Y. Wang, Y.Q. Gong, T.M. Zao, G. Liu, X.Y. Li, and F.M. Yu. 2007. Assessment of genetic purity of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) hybrid using molecular marker. Scientific Horticulture 115: 7-12.
- [3] Meesang, N., S.L. Ranamukhaarachchi, M.J.
- [4] Moeljopawiro, S. 2007. Marka mikrosatelit sebagai alternatif uji BUSS dalam perlindungan varietas tanaman padi. Zuriat 18(2):129-138.
- [5] Murray, M.G. and W.P. Thompson. 1980. Rapid isolation on high molecular weight DNA. Nucleic Acid Res. 8:4321-4325.
- [6] Prastowo, N., Roshetko, J. M., Maurung, G. E. S., Nugraha, E., Tukan, J. M. dan Harum, F. 2006. Teknik Pembibitan dan Perbanyakan Vegetatif Tanaman Buah. World Agroforestry Centre (ICRAF) dan Winrock International. Bogor, Indonesia. p. 5-9.
- [7] Sales, E.K. 2015. Durian Marker Kit for Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Identity. International Journal of Biological, Food, Veterinary and Agricultural Engineering 9(5): 497-507.
- [8] Santoso, P.J., A. Pancoro, S. Suhandono, I.N.P. Aryantha. 2017. Development of Simple-Sequence Repeats Markers from Durian (*Durio zibethinus* Murr. cultv. Matahari) Genomic Library. Agrivita Journal of Agricultural Science. 39(3): 257-265.
- [9] Smith, J.S.C., E.C.L. Chin, H. Shu, O.S. Smith, S.J. Wall, M.L. Senior, S.E. Mitchel, S. Kresovich, and J. Ziegler. 1997. An evaluation of the utility of SSR loci

as molecular markers in maize (*Zea mays* L.): comparison with data from RFLPS and pedigree. *Theor. Appl. Genet.* 95:163-173.

- [10] Siew, G.Y., W.L. Ng, S.W. Tan, N.B. Alitheen, S.G. Tan, S.K. Yeap. 2018. Genetic variation and DNA fingerprinting of durian types in Malaysia using simple sequence repeat (SSR) markers. *PeerJ* 6:1-18
- [11] Surbakti, R. 2004. Pengaruh Manipulasi Genetika dengan Metode Sambung Pucuk antara Ubi Kayu Racun dan Ubi Kayu biasa (*Manihot utilisima*) terhadap Peninngkatan Kadar Karbohidrat dan Produksi Umbi yang dihasilkan. *J. Sains. Kimia.* 8(1):15-18.
- [12] Tamilkumar, P., R. Jerlin, N. Senthil, K.N. Ganesan, R.J. Jeevan, and Raveendran. 2009. Fingerprinting of rice hybrid and their parental lines using microsatellite marker and their utilization in genetic purity assessment of hybrid rice. *Rice Journal of Seed Science* 2(3):40-47.
- [13] Xin, Y., Z. Zhang, Y. Xiong, and L. Yuan. 2005. Identification and purity of super hybrid rice with SSR molekular marker. *J. Rice Science* 12(1):7-12.
- [14] Yashitola, J., T. Thirumurgan, R.M. Sudaram, M.K. Naseerullah, M.S.Ramesha, N.P. Sarma, and R.V. Sonti. 2002. Assessment of purity of rice hybrid using microsatellite and STS marker. *Crop Sci.* 42:1369-1373.
- [15] Zhang, T., X. Ni, Jiang K., H. Deng, Q. He, Q. Yang, L. Yang, X. Wang, Y. Cao, and J. Zheng. 2010. Relationship between heterosis and parental genetic distance based on molecular markers for functional genes related to yield traits in rice. *J. Rice Sci.* 17(4):288-295.



Fortifikasi Tepung Kelapa Pada Biskuit Anak Balita

Coconut Flour Fortification of Toddlers Biscuits

Hatmiyarni Tri Handayani¹⁾, Choirul Anam²⁾

Program Studi Pengelolaan Perkebunan Kopi, Jurusan Produksi Pertanian,
Politeknik Negeri Jember¹⁾, Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas
Pertanian UNS²⁾

1)hatmiyarni@polije.ac.id

2) dikchoirul@gmail.com

ABSTRAK

Tepung kelapa merupakan alternatif fortifikasi produk pangan dengan tepung terigu atau substitusi tepung terigu karena kandungan gizinya yang tinggi sehingga sangat penting untuk pengembangan produk pangan khususnya biskuit balita. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proporsi tepung terigu, tepung kelapa, dan bahan baku biskuit balita yang tepat yang dapat diperoleh dari kandungan gizi, tekstur, dan panelis. Penelitian ini menggunakan proporsi tepung terigu : tepung kelapa yaitu sampel A (90%:10%), sampel B (80%:20%), dan sampel C (70%:30%). Hasil penelitian menunjukkan sampel yang sesuai dengan standar gizi dan kekerasan adalah sampel C (70%:30%) dengan kandungan protein, lemak, karbohidrat, serat, dan kekerasan masing-masing 8,75%, 27,98%, 62,60%, 0,67%, dan 177,9826N/mm². Biskuit dengan fortifikasi tepung kelapa memiliki nilai gizi sesuai standar dan berdasarkan penilaian tingkat kelezatan dapat diterima oleh panelis.

Kata kunci : Tepung kelapa, biskuit balita

ABSTRACT

Coconut flour is an alternative fortification of food products with wheat flour or substitution of wheat flour because high nutrients so very important to development of food products, especially toddlers biscuits. The aim of this research is to determine the right proportion of wheat flour, coconut flour, and as raw materials for toddlers biscuits that can be received from the nutrient content, texture, and panelist. This research used proportion of wheat flour : coconut flour, namely samples A (90%:10%), samples B (80%:20%), and samples C (70%:30%). The results showed samples that are in according with the standards of nutrition and hardness are samples C (70%:30%) with protein, fat, carbohydrate, fiber contents, and hardness were 8,75%, 27,98%, 62,60%, 0,67%, and 177.9826N/mm². Biscuits with coconut flour fortification had nutritional value according to standards and based on level of pleasure assessment can be accepted by panelists.

Keywords : Coconut flour, toddlers biscuits

1. Introduction

1.1. Latar Belakang

Kandungan nutrisi dalam makanan merupakan hal yang sangat utama untuk diperhatikan dalam pemenuhan tumbuh kembang anak, sehingga anak dapat mencapai kesehatan yang optimal. Kandungan nutrisi pada anak balita harus benar-benar diperhatikan dan dilaksanakan dengan tepat agar tidak terjadi masalah gizi pada anak balita (Auliana, 2011).

Tradisi pemberian asupan makanan untuk anak balita dalam mengkonsumsi makanan berkarbohidrat tinggi dan rendah serat memicu terjadinya ketidakseimbangan dalam tubuh, seperti susah buang air besar, obesitas, dan lain-lain (Kumolontang, 2014). Sumber makanan karbohidrat (contohnya sereal), protein (contohnya telur), lemak (contohnya susu), vitamin dan mineral (contohnya sayuran dan buah-buahan) sangat dibutuhkan anak balita sebagai bahan makanan tambahan.

Salah satu yang berpeluang untuk digunakan dalam komponen makanan tambahan anak balita yang nantinya bisa digolongkan ke dalam pangan fungsional adalah tepung kelapa.

Tepung kelapa dihasilkan dari kelapa kering yang diolah terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai bahan baku produk makanan. Daging buah kelapa dikeringkan, kemudian dihaluskan dan diproses menjadi bahan pangan dalam kondisi yang aman dan higienis. Kandungan gizi pada tepung kelapa mempunyai manfaat untuk kesehatan karena mengandung minyak dan serat yang tinggi. Faktor yang mempengaruhi dalam proses pembuatan tepung kelapa adalah pada proses pengeringannya, sebab daging buah kelapa mempunyai kadar air yang tinggi sebelum dilakukan pengeringan, yaitu di atas 50%. Proses pengeringan tepung kelapa dapat menggunakan sinar matahari atau mengeringkan bahan di dalam oven pada suhu 50 - 60°C (Lay and Pasang, 2012).

Kandungan nutrisi tepung kelapa antara lain protein 23%, air 16%, lemak 15%, kalori 368 kal, karbohidrat 40%, dan mineral (seperti Ca sebesar 137 mg/100 g) (Su'I, 2012). Sedangkan jika telah menjadi produk olahan, yaitu tepung, maka kandungannya antara lain protein 18,2%,

serat kasar 20%, lemak 12%, kadar air 6,2%, dan abu 4,9% (Yulvianti, et al., 2015).

Setiap seratus gram, ampas kelapa mempunyai kandungan nutrisi yang baik, diantaranya 56,5% karbohidrat, 7,3% air, 24,1% serat kasar, 2,2% abu, 3,5% protein, dan 515 Kkal. Pemanfaatan ampas kelapa dalam pembuatan produk pangan masih sangat minim karena ampas kelapa cepat mengalami kerusakan, yaitu cepat mengalami ketengikan apabila tidak cepat diproses atau diolah. Salah satu cara untuk memperpanjang umur simpan ampas kelapa adalah dengan mengolahnya menjadi tepung atau dengan cara penepungan. Dengan diolah menjadi tepung, maka akan membuat kadar air menjadi berkurang dan tepung kelapa dapat menjadi bahan baku alternative dalam pembuatan produk pangan (Sabilla and Murtini, 2020).

Pemenuhan serat pangan sehari-hari pada manusia dapat dipenuhi dengan pemanfaatan ampas kelapa menjadi tepung kelapa. Kandungan yang ada di dalamnya, yaitu galaktomanan mempunyai berbagai manfaat, diantaranya memperlancar pencernaan dan sebagai sumber dietary fiber serta bermanfaat untuk kesehatan (Rosida, Susilowati, 2014). Tepung kelapa mengandung serat kasar yang tinggi sehingga dimungkinkan untuk pemanfaatan sebagai bahan baku pengolahan produk pangan, terutama pada konsumen yang rentan obesitas, diabetes, dan kardiovaskuler (Fauzan and Rustanti, 2013).

Pengolahan produk berbasis tepung kelapa sudah banyak dilakukan, antara lain dalam pembuatan kue kering dengan perbandingan tepung kelapa : tepung terigu sebagai berikut : 0% tepung kelapa : 100% tepung terigu, 25% tepung kelapa : 75% tepung terigu, 50% tepung kelapa : 50% tepung terigu, 75% tepung kelapa : 25% tepung terigu, dan 100% tepung kelapa : 0% tepung terigu (Polli, 2017). Sedangkan (Rosida, Susilowati, 2014) telah melakukan penelitian tepung kelapa pada pembuatan cookies dengan perbandingan sebagai berikut : 150 gram tepung terigu : 50 gram tepung kelapa, 100 gram tepung terigu : 100 gram tepung kelapa, dan 50 gram tepung terigu : 150 gram tepung kelapa.

Berdasarkan pernyataan di atas, perlu dilakukan penelitian tentang diversifikasi tepung kelapa terkait penentuan formulasi biskuit



(tepung kelapa, tepung terigu, dan susu kambing etawa) anak balita yang tepat yang dapat diterima dari sudut pandang kandungan nutrisi, sifat tekstur, dan penerimaan panelis.

2. Method

2.1. Alat dan Bahan

Alat pada penelitian ini adalah cabinet dryer, kempa hidraulik, blender, ayakan, oven listrik, penggilas adonan, Loyang, alat untuk analisa kimia dan tekstur. Bahan yang dipakai pada penelitian ini adalah daging kelapa yang agak tua, tepung terigu, margarin, gula halus, susu kambing etawa, telur, baking soda untuk membuat biscuit, dan bahan untuk analisa kimia.

Perlakuan yang diuji adalah dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

Table 1. Perlakuan Penelitian

Sampel	Tepung Terigu (%)	Tepung Kelapa (%)
A	90	10
B	80	20
C	70	30

2.2. Preparasi Tepung Kelapa

Daging buah kelapa dilakukan pemisahan dengan kulit arinya, kemudian dibersihkan dan dilakukan pamarutan yang nantinya dihasilkan parutan daging kelapa. Proses pengeringan yang dilakukan menggunakan cabinet dryer pada suhu 55-60°C selama 15 jam. Kelapa parut kering kemudian dipress dengan press hidraulik untuk memisahkan minyak kelapa. Tepung kelapa kasar kemudian dikeringkan dan dilakukan pengecilan ukuran dengan pengayakan 20 dan 30 mesh yang akhirnya dihasilkan tepung kelapa halus.

2.3. Pengolahan Biskuit

Pengolahan biskuit berbahan tepung kelapa sebagai berikut : 27 gr margarin, 25 gr gula halus, 1,5 gr baking soda, dan 1 butir telur dikocok hingga homogen kemudian ditambah 10 cc susu kambing etawa untuk tiap variabel, lalu dibentuk sesuai keinginan dan dipanggang pada

oven dengan suhu 110-115°C dalam waktu 15-20 menit hingga matang. Proporsi tepung kelapa pada penelitian ini diupayakan tidak terlalu besar (kurang dari setengah), yaitu proporsi tepung kelapa dibatasi maksimal 40% dari bahan baku.

2.4. Analisa

Biskuit kelapa yang dihasilkan kemudian dianalisa kandungan nutrisinya, meliputi kandungan protrein, lemak, serat kasar, tekstur, dan uji sensoris yang menggunakan 25 orang panelis dengan usia 4 – 5 tahun.

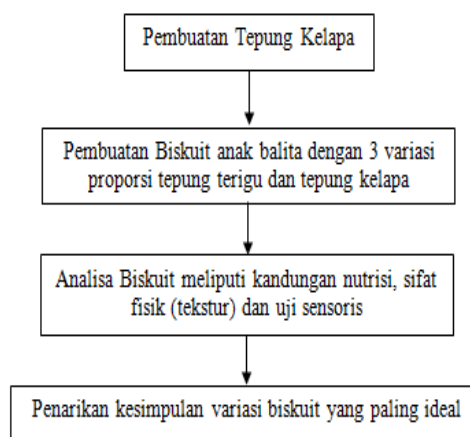


Figure 1. Diagram Alir Jalannya Penelitian Secara Keseluruhan

3. Discussion

3.1. Komposisi Nutrisi Biskuit

Berdasarkan hasil analisis data penelitian, didapatkan kandungan gizi biskuit dari penambahan tepung kelapa yang semakin banyak, akan meningkatkan kadar protein, dan kadar lemaknya namun menurunkan kadar karbohidratnya. Sedangkan untuk kadar serat kasar mengalami penurunan dan peningkatan.

Table 2. Komposisi Nutrisi Biskuit dengan Bahan Baku Tepung Terigu Dan Tepung Kelapa

Komponen	Komposisi (%) Biskuit A	Komposisi (%) Biskuit B	Komposisi (%) Biskuit C
Protein	8.17	8.75	8.75
Lemak	20.89	25.00	27.98
Serat Kasar	0.65	0.60	0.67

Karbohidrat	70.29	65.65	62.60
-------------	-------	-------	-------

Pada tabel 2 terlihat bahwa fortifikasi tepung kelapa mempunyai kandungan gizi yang sangat diperlukan oleh tubuh, sehingga tepung kelapa dapat menjadi salah satu alternatif yang tepat sebagai bahan baku dalam pembuatan biskuit anak balita.

3.2. Protein

Protein adalah zat gizi yang sangat penting yang berfungsi sebagai zat pembangun dan zat pengatur dalam tubuh, yang didapatkan pada makanan yang dikonsumsi yang nantinya akan diserap oleh usus dalam bentuk asam amino. Kadar protein biskuit dengan penambahan tepung kelapa berkisar antara 8,17% - 8,75% (Tabel 2). Hasil penelitian dapat dilihat pada gambar 2 bahwa terjadi kenaikan kadar protein dengan bertambahnya proporsi tepung kelapa. Hanya saja, kadar protein pada sampel B dan C memiliki kadar protein yang sama yaitu sebesar 8,75% yang lebih tinggi dibandingkan pada sampel A. Hal ini diakibatkan pada sampel B dan C proporsi tepung kelapanya semakin tinggi. Tepung kelapa tidak mengandung gluten sehingga sangat berpengaruh pada kandungan protein pada sampel. Sumber protein biskuit anak balita ini berasal dari tepung terigu, tepung kelapa, dan telur yang ditambahkan dengan proporsi yang berbeda-beda. Semakin banyak jumlah tepung kelapa yang ditambahkan pada produk, maka semakin tinggi pula kadar protein yang dihasilkan. Dengan meningkatnya kadar protein, berarti nilai tambah produk terhadap kandungan gizi biskuit anak balita semakin tinggi, karena suatu produk dikatakan bermutu baik tercermin dari kadar proteinnya. Pada penelitian ini, sampel B dan C memiliki kadar protein yang sama nilainya, dan dapat diterima oleh panelis. Hasil dari penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian (Afianti, Efendi, and Yusmarini, 2016) bahwa pada penelitiannya pada pembuatan kue bangkit dihasilkan kadar protein sebesar 13,91% yang disubstitusi dari 50% tepung kelapa.

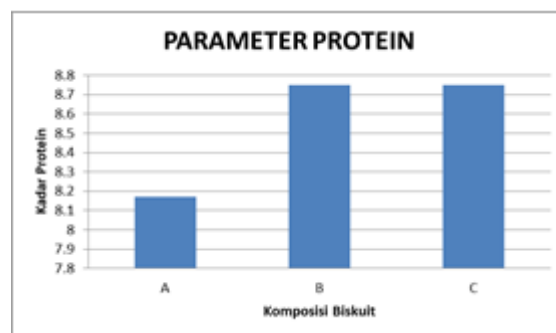


Figure 2. Parameter Protein

3.3. Lemak

Hasil penelitian biskuit ini menerangkan bahwa pada sampel C (dengan proporsi tepung kelapa sebesar 30%) memiliki kadar lemak yang paling tinggi dibandingkan sampel B dan A, yaitu sebesar 27,98%. Semakin banyak jumlah tepung kelapa yang ditambahkan, maka semakin tinggi pula kadar lemaknya. Sumber lemak pada biskuit anak balita adalah dari bahan baku dan bahan tambahannya, yaitu tepung kelapa. Hasil penelitian ini sejalan dengan yang penelitian yang telah dilakukan (Polli, 2017), bahwa kadar lemak pada kue kering sebesar 31,91% pada formula 100% tepung kelapa. Selain itu, (Widarta, et al., 2013) juga menyatakan hasil penelitiannya pada pembuatan biskuit, bahwa penggunaan tepung kelapa sebesar 20% dari total berat basis tepung mempunyai kadar lemak sebesar 28,72%.

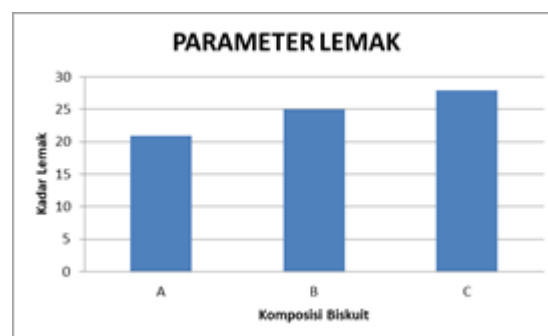


Figure 3. Parameter Lemak

3.4. Serat Kasar

Serat kasar berperan penting dalam mengikat air dengan sifat yang dimiliki yaitu selulosa dan pektin, dimana dapat menyebabkan feces menjadi berat, bulky (meruah), dan lunak yang dapat memungkinkan bergerak lebih cepat dan teratur melalui saluran pencernaan. Menurut (Widarta, et al., 2013), serat adalah zat gizi yang

tidak dapat tercerna dan terserap oleh saluran pencernaan manusia, akan tetapi berfungsi penting untuk kesehatan, mencegah timbulnya penyakit, dan berperan penting dalam terapi gizi. Konsumsi serat penduduk Indonesia rata-rata sebesar 30 gram setiap harinya, dan baru memenuhi sepertiga dari kebutuhan ideal. Menurut (Polli, 2017), kandungan selulosa pada tepung kelapa yang sangat tinggi berfungsi pada proses fisiologis tubuh. tepung kelapa mengandung selulosa cukup tinggi yang berperan dalam proses fisiologi tubuh. Selulosa adalah serat yang tidak dapat diserap oleh enzim pencernaan, tetapi berperan sangat penting dalam mempercepat waktu transit sisa makanan, sehingga dapat mengurangi timbulnya penyakit kanker usus.



Figure 4. Parameter Serat Kasar

Beberapa penelitian yang telah dilakukan terhadap penambahan tepung kelapa pada berbagai produk pangan dihasilkan bahwa dengan adanya penambahan tepung kelapa akan membuat kadar serat kasarnya akan semakin meningkat. Hal tersebut tidak sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan pada produk biskuit anak balita. Pada penelitian ini mengalami penyimpangan pada sampel B. yang seharusnya mengalami peningkatan seiring dengan semakin banyaknya proporsi tambahan tepung kelapanya. Hal ini diakibatkan dalam proses pengayakan ada tepung kelapa yang tidak sepenuhnya lolos ayakan sehingga membuat kadar serat kasar tepung kelapa menjadi berkurang. Dari ketiga sampel tersebut, sampel C dengan penambahan tepung kelapa sebesar 30% merupakan sampel yang paling baik untuk dikonsumsi karena mengandung serat kasar yang tinggi yang bermanfaat untuk kesehatan.

3.5. Karbohidrat

Karbohidrat adalah sumber kalori yang berguna bagi tubuh manusia, terutama bagi Negara yang sedang berkembang. Jumlah kalori karbohidrat lebih sedikit daripada protein dan lemak, yaitu sekitar 4 Kal (Kkal). Golongan karbohidrat yang lain menghasilkan serat-erat (dietary fiber) yang bermanfaat bagi pencernaan manusia (Hasan, 2018).

Pada gambar 5 di bawah ini terlihat bahwa sampel C dengan proporsi tepung kelapa 30% memiliki kadar karbohidrat yang paling rendah sebesar 62,60%, dan kadar karbohidrat yang paling tinggi terdapat pada sampel A (proporsi tepung kelapa 10%). Hal ini dikarenakan bahwa kadar karbohidrat tepung kelapa lebih rendah dari kadar karbohidrat tepung terigu, yang berkisar 77,3%. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan (Polli, 2017) bahwa kue kering dengan penambahan tepung kelapa 100% memiliki kadar karbohidrat sebesar 45,14% lebih rendah dibandingkan dengan kadar karbohidrat tanpa penambahan tepung kelapa sekitar 55,41%. Karbohidrat yang terdapat dalam biskuit anak balita ini adalah perpaduan antara karbohidrat dari tepung terigu dan tepung kelapa. Karbohidrat tersebut dibutuhkan sebagai sumber energi atau tenaga oleh manusia.

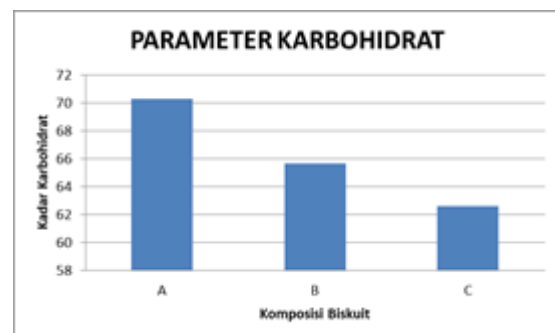


Figure 5. Parameter Karbohidrat

3.6. Karakteristik Tekstur dan Sifat Sensoris Biskuit

Penggunaan tepung kelapa sebagai penambahan pada produk biskuit tidak hanya akan menimbulkan perubahan pada tekstur biskuitnya, akan tetapi juga akan menimbulkan perubahan pada citarasa biskuit yang dihasilkan, karena sifat alamiah sensoris (flavor) tepung kelapa berbeda dengan tepung terigu. Nilai kekerasan biskuit dapat dilihat pada Tabel 3.

Table 3. Nilai Kekerasan Biskuit

Biskuit	Tepung Terigu : Tepung Kelapa	Tingkat Kekerasan (F max), N/mm ²
A	90% : 10%	98.7540
B	80% : 20%	65.3426
C	70% : 30%	177.9826

Lemak adalah bahan pengempuk yang berperan penting dalam pembentukan tekstur, dimana semakin banyak kadar lemak yang dihasilkan, maka akan menyebabkan biskuit yang dihasilkan menjadi tidak keras. Hal ini ditunjukkan oleh respon bahan ketika diberi beban pada Lyod, nilainya semakin kecil, sehingga dapat diartikan bahwa produk biskuit tersebut semakin tidak keras.

Prosentase kelunakan pada biskuit dipengaruhi oleh kandungan galaktomanan yang terdapat pada dalam daging buah kelapa. Galaktomanan adalah bagian dari polisakarida yang diperoleh dari tanaman kacang-kacangan (*Leguminaceae*) yang tumbuh di daerah semi kering. Pada daging buah kelapa terkandung juga galaktomanan, dimana galaktomanan akan semakin meningkat dengan semakin matang buah kelapa tersebut. Hal ini terbukti bahwa pada ampas kelapa kadar galaktomanannya sangat tinggi (Barlina, 2015).

Pada tabel 3. Terlihat bahwa tingkat kekerasan C (proporsi 30% tepung kelapa) bernilai paling besar dibandingkan biskuit yang lain sebesar 177.9826 N/mm², dan yang paling rendah nilai kekerasannya terdapat pada sampel B (proporsi tepung kelapa 20%) sebesar 65.3426 N/mm². Pada sampel B ini terjadi penyimpangan yang mungkin diakibatkan pada saat pencampuran adonan yang kurang maksimal, sehingga mengakibatkan lemak tidak dapat terdistribusi secara merata ke seluruh adonan. Kita ketahui bahwa lemak merupakan komponen yang sangat penting dan berpengaruh dalam tekstur biskuit. Hasil dari penelitian ini sejalan dengan pernyataan (Lubis, 2014) bahwa pada pembuatan kue kering dengan penambahan 75% tepung kelapa menghasilkan nilai organoleptik tertinggi dibandingkan sampel lainnya. Tekstur dari biskuit adalah perpaduan dari tingkat kerenyahan, tidak terlalu keras, dan tidak mudah

hancur. Salah satu faktor yang berperan dalam pembentukan tekstur pada biskuit adalah dengan adanya telur, karena telur tidak akan berikatan dengan serat tepung kelapa apabila berada di dalam adonan sehingga akan membentuk komposit yang kompak.

Penambahan tepung kelapa sebagai bahan baku biskuit tidak mengakibatkan penurunan kualitas sifat fisik biskuit. Berdasarkan uji kesukaan yang telah dilakukan pada panelis anak balita usia 4-5 tahun, didapatkan bahwa seluruh sampel biskuit dapat diterima oleh panelis, akan tetapi untuk sampel C yang paling disukai. Semakin banyak jumlah penambahan tepung kelapa ke dalam produk biskuit anak balita, maka semakin disukai panelis karena tepung kelapa memiliki rasa gurih yang khas.

Perbedaan citarasa dari tepung kelapa dengan tepung terigu yang sangat signifikan adalah pada rasa manisnya, yaitu untuk tepung kelapa lebih terasa manis dibandingkan tepung terigu. Fortifikasi tepung kelapa mengakibatkan perubahan pada kandungan nutrisi, sifat tekstural dan sensoris (tingkat kesukaan) biskuit. Berdasarkan kandungan nutrisi, untuk sampel penelitian yang masih memenuhi persyaratan kandungan zat gizi adalah biskuit dengan proporsi tepung terigu : tepung kelapa = 80% : 20%.

4. Conclusion

4.1. Kesimpulan

Fortifikasi tepung kelapa untuk biskuit anak balita yang memenuhi kandungan nutrisinya adalah biskuit biskuit C dengan proporsi bahan baku tepung terigu : tepung kelapa = 70% : 30%. Penggunaan tepung kelapa sebagai bahan baku biskuit anak balita akan mengakibatkan peningkatan kandungan protein dan lemak, dan akan menurunkan kandungan karbohidratnya.

Untuk nilai kekerasan, biskuit yang paling baik untuk dikonsumsi anak balita adalah biskuit C dengan proporsi tepung terigu : tepung kelapa = 70% : 30%, dengan nilai kekerasan 177.9826 N/mm². Sedangkan variasi biskuit yang paling disukai panelis adalah biskuit C dengan proporsi tepung terigu : tepung kelapa = 70% : 30%.

Dari penelitian yang dilakukan, biskuit C dengan proporsi tepung terigu : tepung kelapa = 70% : 30% adalah biskuit yang paling dapat diterima oleh panelis baik dari segi kandungan nutrisi dan teksturnya.

4.2. Saran

Penelitian ini memerlukan penelitian lebih lanjut dalam sasaran pengaplikasian produk biskuit yang terbaik dari penelitian untuk anak autisme, mengingat anak autisme tidak diperkenankan memakan biskuit yang mengandung gluten.

5. References

- [1] Afrianti, Fitri, Raswen Efendi, and Yusmarini. 2016. "Pemanfaatan Pati Sagu Dan Tepung Kelapa Dalam Pembuatan Kue Bangkit." *JOM Faperta UR* 3(2): 1–16.
- [2] Auliana, Rizqie. 2011. "Gizi Seimbang Dan Makanan Sehat Untuk Anak Usia Dini." *Journal of Nutrition and food research* 2(1): 1–12. <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pengabdian/rizqie-auliana-dra-mkes/gizi-seimbang-dan-makanan-sehat-untuk-anak-usia-dini.pdf>.
- [3] Barlina, Rindengan. 2015. "Ekstrak Galaktomanan Pada Daging Buah Kelapa Dan Ampasnya Serta Manfaatnya Untuk Pangan." *Perspektif* 14(Vol 14, No 1 (2015): Juni, 2015): 37–49. <http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/psp/article/view/3399>.
- [4] Fauzan, Muthia, and Ninik Rustanti. 2013. "Pengaruh Substitusi Tepung Ampas Kelapa Terhadap Kandungan Zat Gizi, Serat Dan Volume Pengembangan Roti." *Journal of Nutrition College* 2(4): 630–37.
- [5] Hasan, Irma. 2018. "Pengaruh Perbandingan Tepung Ampas Kelapa Dengan Tepung Terigu Terhadap Mutu Brownies." *Gorontalo Agriculture Technology Journal* 1(1): 59.
- [6] Kumolontang, Nova. 2014. "Tepung Kelapa Sebagai Substituen Parsial Dalam Pembuatan White Bread." *Jurnal Penelitian Teknologi Industri* 6(2): 63–70.
- [7] Lay, Abner, and Patrik M. Pasang. 2012. "Strategi Dan Implementasi Pengembangan Produk Kelapa Masa Depan." *Perspektif* 11(1): 1–22.
- [8] Lubis, Yanti Meldasari. 2014. "Formulasi Biskuit Kelapa Parut Kering Dengan Perlakuan Penyangraian Dan Tanpa Penyangraian." *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia* 6(2).
- [9] Polli, Fahri ferdinand. 2017. "Pengaruh Substitusi Tepung Kelapa Terhadap Kandungan Gizi Dan Sifat Organoleptik Kue Kering." *Buletin Palma* 18(2): 91–98.
- [10] Rosida, Susilowati, Manggarani. 2014. "Kajian Kualitas Cookies Ampas Kelapa." 8(10): 1415–20.
- [11] Sabilla, Nurrahmah Fitra, and Erni Sofia Murtini. 2020. "Pemanfaatan Tepung Ampas Kelapa Dalam Pembuatan Flakes Cereal (Kajian Proporsi Tepung Ampas Kelapa: Tepung Beras)." *Jurnal Teknologi Pertanian* 21(3): 155–64.
- [12] Su'I, Sukamto dan Harmanto. 2012. "Modifikasi Pengolahan Minyak Kelapa Untuk Meningkatkan Kualitas Ampas Minyak Kelapa." *Jurnal Teknologi Pertanian* 5(1): 20–25.
- [13] Widarta, I W.R. et al. 2013. "Pelatihan Pengolahan Tepung Ampas Kelapa Menjadi Biskuit." 12(2): 63–65.
- [14] Yulvianti, Meri, Widya Ernayati, Tarsono, and Muhammad Alfian R. 2015. "Pemanfaatan Ampas Kelapa Sebagai Bahan Baku Tepung Kelapa Tinggi Serat Dengan Metode Freeze Drying." *J. Integrasi Proses* 5(2): 101–7.



Karakteristik Fisik dan Organoleptik MP-ASI Instan Diperkaya Ikan Patin dan Ikan Gabus Metode Freeze Dryer

Physical Characteristic Instant Baby Porridge Enhanced Catfish (Pangasius sp) and Snakeheadfish (Channa Striata) with Freeze Dryer Method

Choiroel Anam^{1*}, Kawiji¹, Usada Nur Ariyoga¹, Reyhan Farha¹

¹Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan – Fakultas Pertanian – Universitas Sebelas Maret Surakarta
Jl. Ir. Sutami 36A – Ketingan Jebres – Surakarta 57126

usada.nura@gmail.com

choiroelanam@staff.uns.ac.id

kawiji14121961@gmail.com

reyhanf221@gmail.com

ABSTRAK

Makanan Pendamping Air Susu Ibu atau selanjutnya ditulis MP–ASI merupakan produk bubur instan yang bahan penyusun bubur untuk bayi yang bersifat siap saji atau instan sehingga prinsip dalam penyajian mudah disajikan, mudah penyimpanan, dan kaya akan nutrisi. MP–ASI merupakan makanan yang berbentuk cair semi padat. Pada penelitian ini digunakan bahan pangan ikan patin dan ikan gabus sebagai bahan pembuatan bubur bayi MP–ASI instan. Penelitian dimaksudkan untuk mengetahui sifat karakteristik bubur bayi MP – ASI dari sifat fisik (kelarutan dan daya serap air) dan tingkat kesukaan dengan uji organoleptik. pada bubur bayi dengan penambahan ikan patin dan ikan gabus. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), satu faktor yaitu konsentrasi ikan patin (7,5%; 10%; 12,5%) dan ikan gabus (7,5%; 10%; 12,5%). Sebagai kontrol yaitu tanpa penambahan ikan. Pengujian organoleptik, sampel bubur instan diseduh air hangat selanjutnya dilakukan pengamatan secara organoleptik dengan uji skoring dari 25 orang panelis. Pengolahan data secara statistik memakai *one way anova* taraf signifikansi 5%. Pengamatan organoleptik dilakukan pada parameter tekstur, rasa, warna, aroma, dan overall. Hasil penelitian karakteristik fisik untuk kelarutan memiliki rentang hasil 33 – 47 %. Untuk daya serap air memiliki rentang nilai 0,882 – 6,20 gr/gr. Untuk hasil uji organoleptik sampel bubur bayi instan paling terbaik berdasarkan nilai skor pada sampel ikan bubur bayi instan dengan penambahan ikan gabus 12,5%.

Kata kunci: Ikan Patin; Ikan Gabus; MP – ASI.

ABSTRACT

Instant Baby Porridge is written (MP –ASI) is an instant porridge product which is a compiler component of baby porridge that is instant so that the principles in the presentation are easy to serve, easy to store, and rich in nutrients. Instant Baby Porridge (MP-ASI) is a semi-solid liquid food. In this research, catfish and snakehead fish are used as ingredients for instant baby porridge. This study aims to determine the physical characteristics of MP-ASI baby porridge physically (solubility and water absorption) on the addition of catfish and snakehead fish and the level of preference by organoleptic test. In this study using a completely randomized design (CRD) with one factor, namely the concentration of catfish (7.5%; 10%; 12.5%) and Snakehead fish (7.5%; 10%; 12.5%). As a control that is without the addition of fish. Organoleptic testing, instant porridge samples were brewed with warm water and then observed organoleptically by scoring test using 25 panelists. The data is then processed statistically using one way ANOVA with a significance level of 5%. Organoleptic observations were made on the parameters of color, aroma, taste, texture, and overall. The results of the study of physical characteristics for solubility have a yield range of 33 - 47%. For water absorption has a range of values of 0.882 - 6.20 gr / gr. For the best organoleptic test results, instant baby porridge samples are based on the scores on instant baby porridge fish samples with the addition of Snakehead fish 12.5%.

Keywords : Catfish; Snakehead fish; MP - ASI

1. Introduction

Saat bayi menginjak usia 6 bulan, Air Susu Ibu atau ASI belum mencukupi kebutuhan gizi bayi. Maka diperlukan pendamping makanan yang bisa mencukupi kebutuhan bayi di usia sekitar 6 bulan. Makanan Pendamping Air Susu Ibu atau MP – ASI adalah makanan atau minuman untuk memenuhi kebutuhan gizi pada anak atau balita (Trahms and McKean, 2008). Pada prinsipnya MP – ASI merupakan makanan kaya nutrisi, mudah disajikan, mudah dicerna, mudah penyimpanannya dan harga yang terjangkau (Marliyati, 2007). Diperlukan perhitungan secara cermat perbandingan dan jenis bahan pada campuran beberapa komponen makanan bayi agar dihasilkan produk dengan nutrisi tinggi pada makanan bayi

MP–ASI diharapkan memiliki kandungan gizi yang dibutuhkan oleh bayi seperti protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin. Pada MP – ASI yang beredar berupa bentuk bubuk atau bubur instan, sumber karbohidrat bersumber dari sereal atau umbi – umbi dan diperkaya sumber bahan makanan protein nabati maupun hewani. Dari penelitian Elvizahro (2014) menggunakan tepung ikan patin sebagai sumber protein. Selain itu penelitian Sari (2018) menggunakan ikan gabus sebagai sumber protein untuk bubur bayi instan.

Menurut Muchtadi (1999), bahwa protein hewani memiliki protein yang lengkap serta bermutu tinggi karena memiliki kandungan asam – asam amino esensial yang lengkap dan susunannya mendekati keperluan tubuh. Protein hewani memiliki daya cerna yang tinggi sehingga jumlah yang diserap dalam tubuh juga tinggi. Kadar protein pada ikan gabus adalah 25,5% (Nurimala et al, 2009). Pada ikan patin memiliki kadar protein sebesar 68,6% (Elvizahro, 2014). Masyarakat di Indonesia dalam mengkonsumsi ikan sangat beragam, disebabkan rasa dan bau amis dari ikan masih menjadi masalah pada sebagian masyarakat, dan sebagian yang lain tidak dapat mengkonsumsi ikan dalam bentuk aslinya.

Cara yang bisa diusahakan antara lain dengan menyiasati ikan dijadikan bahan sebagai fortifikan protein produk pangan yang dalam aplikasinya dapat disajikan dalam berbagai bentuk antara lain bentuk ikan lumat, konsentrat

protein ikan (KPI), surimi dan hidrolisat protein ikan (HPI) Irianto, (2020). Pada ikan lumat sebaiknya menggunakan ikan dari daging putih yang bisa didapatkan dari ikan air tawar maupun ikan laut. Caranya daging dipisahkan dalam bentuk fillet, dilanjutkan proses pelumatan menggunakan silent cutter atau penggiling daging. Metode yang lain bisa juga dipakai meat bone separator, artinya ikan yang telah di fillet atau dibelah dimasukkan pada alat tersebut sehingga akan diperoleh daging ikan lumat. Pada penelitian sebelumnya, bubur bayi sebagai MP–ASI yang disampaikan dengan kombinasi labu kuning sebagai potensi sumber karbohidrat, bayam, dan kacang merah diharapkan dapat untuk sumber protein. Pada penelitian ini ditambahkan ikan patin (*Pangasius sp*) dan ikan gabus (*Channa striata*) sebagai bahan untuk memperkaya dan penunjang kadar protein.

Penelitian ini perlu dilakukan untuk mengkaji pengaruh atau dampak penambahan ikan patin dan ikan gabus pada karakteristik fisik bubur instan (kelarutan dan daya serap air). Selain itu juga untuk mengetahui sifat organoleptik (Rasa, aroma, warna, tekstur, dan overall) pada bubur bayi MP – ASI instan.

2. Method

Bahan labu kuning yang digunakan dalam penelitian ini didapat dari petani di daerah Boyolali, kacang merah dari pasar kota Klaten, bayam hijau dari sentra pasar Tawangmangu, ikan patin dan ikan gabus dari sentra ikan segar kota Surakarta, susu formula dengan merek dagang SGM umur 0 – 6 bulan, minyak nabati kedelai, dan air mineral. Alat – alat yang dipakai untuk penelitian ini pisau blender, alat pengering *freeze dryer* (Chris alpa), oven, desikator, tanur pengabuan, soxhlet, dan desikator,

Rancangan percobaan pada penelitian ini yakni Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu variasi konsentrasi penambahan ikan menggunakan pengulangan sampel sebanyak dua kali dan pengujian analisis juga dua kali. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik dengan metode *oneway ANOVA*. Kemudian data dianalisis lanjutan dengan analisis beda nyata yaitu *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) memakai taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.



2.1. Pembuatan Puree

Pembuatan bubur bayi instan dilakukan berdasarkan penelitian sebelumnya, Atika (2014) dan adanya modifikasi. Pembuatan puree bubur bayi dilakukan pada masing – masing bahan yaitu: buah labu kuning, kacang merah, dan bayam hijau, ikan patin, dan ikan gabus. Labu kuning dikupas kemudian cuci bersih, dilakukan pemotongan berbentuk dadu kemudian dikukus. Setelah dikukus dilakukan penghalusan dengan blender. Bahan bayam hijau dicuci dengan air mengalir lalu dipisahkan antara daun dan batang. Kemudian dilakukan pengukusan setelah itu dihaluskan dengan mesin blender. Bahan kacang merah sebelumnya direndam selama 6 jam setelah itu dicuci dengan air mengalir. Kemudian dilakukan pengukusan. Setelah dikukus dihaluskan dengan mesin blender. Pada bahan ikan patin dan ikan gabus semua *difillet* daging dipisahkan kulit dan durinya yang masih menempel, kemudian dicuci dengan air mengalir dan setelahnya dilakukan pengukusan. Setelah pengukusan dilakukan penghalusan dengan mesin blender.

2.2. Pembuatan bubur bayi instan

Semua bahan untuk proses pembuatan bubur bayi seperti air, susu formula, minyak kedelai dan bahan lain yang telah dibentuk pure yang terdiri dari puree labu kuning, puree bayam hijau, puree kacang merah, puree ikan gabus dan puree ikan patin, dilakukan pencampuran untuk semua bahan hingga homogen. Untuk mendapatkan bubur instant, kemudian dimasukkan kedalam alat pengering *Freeze dryer*. dan bubur MPASI instan yang dihasilkan di analisis secara fisik mengacu pada metode Fardiaz, dkk. (1992) dan uji organoleptik.

2.3. Pengujian Kelarutan

Kelarutan MP – ASI instan dianalisa berdasar berat residu bubur bayi yang tidak dapat lolos melewati kertas saring *whatman* terhadap berat sampel bubur sebanyak 0,5 gram. Sampel bubur dilakukan penimbangan kemudian dilarutkan dalam 50 ml air campuran dilanjutkan pengadukan untuk memperkecil ukuran agar sampel mudah larut kemudian diteruskan proses penyaringan menggunakan kertas saring

whatman yang telah diketahui bobotnya. Sedangkan untuk sampel yang tidak dapat tersaring kemudian di oven pada suhu 105⁰ C selama 1 jam, dilanjutkan proses pendinginan dalam desikator selama 15 menit kemudian ditentukan beratnya dengan cara dilakukan penimbangan. Borat sampel yang tidak tersaring didapatkan dari selisih atau hasil pengurangan bobot kertas saring akhir dengan bobot kertas saring awal

Kelarutan bubur bayi didapatkan dari rumus perhitungan cara sebagai berikut :

$$\text{Kelarutan} = \left[\left(\frac{\text{berat awal sampel} - \text{berat akhir sampel}}{\text{berat awal sampel}} \right) \times 100\% \right]$$

2.4. Pengujian Daya Serap Air

Daya serap air ditentukan melalui tahap penyiapan erlenmeyer 250 ml, corong, dan kertas saring, setelah itu kertas saring ditimbang kemudian dilipat kertas saring tersebut untuk menghindari kebocoran saat digunakan penyaringan sampel dan letakkan pada corong, serta menempatkan diatas Erlenmeyer. Menyiapkan 13 ml air panas, kemudian menimbang sampel bubur bayi 1-3 gram dan dituangkan perlahan-lahan diatas kertas saring, mencurahkan air panas tadi secara perlahan kemudian tunggu sampai 10 menit, setelah itu dilakukan penimbangan kertas saring beserta residunya dan yang terakhir menimbang air yang terdapat pada Erlenmeyer, sehingga kadar daya serap air bisa ditentukan dengan cara perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Daya serap air bubur (\%)} = \frac{A-B}{C}$$

Keterangan:

A : Berat air Awal
B : Berat air yang keluar
C : Berat bubur Sampel

3. Discussion

3.1. Sifat Fisik MP – ASI Bubur Bayi Instan

3.1.1. Kelarutan

Pengertian Kelarutan suatu sampel adalah keadaan suatu bahan atau senyawa baik cair, padat, atau gas yang dapat terlarut pada suatu cairan, padatan atau gas yang membentuk suatu



bahan yang bersifat homogen. Kelarutan bergantung pada jenis pelarut yang digunakan (Lachman, 1986). Berikut adalah hasil uji kelarutan sampel bubur bayi MP – ASI instan pada Tabel 1.

Table 1. Hasil Uji Kelarutan Bubur Bayi MPASI Instan

	Kontrol	Patin 7,5%	Patin 10%	Patin 12,5%	Gabus 7,5%	Gabus 10%	Gabus 12,5%
Kelarutan	47,810 ^e	41,100 ^d	37,021 ^c	35,360 ^b	40,890 ^d	35,776 ^b	33,633 ^a

Notasi dengan abjad berbeda menunjukkan beda nyata pada $\alpha = 0,05$

Kontrol: tidak ditambah daging ikan

Pada Tabel 1. Kadar kelarutan pada bubur bayi MP – ASI instan berkisar 33,633 – 47,810%. Kelarutan suatu produk dalam air merupakan salah satu karakteristik sifat fisik produk bentuk bubuk yang berkorelasi dengan proses rehidrasi dalam penyajian. Kelarutan suatu bahan diartikan sebagai kemampuan bahan untuk dapat larut dalam air (Hidayat, 2009). Kelarutan suatu bahan atau pada bubur bayi instan diharapkan tidak mendekati atau dibawah 100%, Hal ini disebabkan karena dengan kelarutan produk dalam hal ini bubur bayi, dapat larut dengan sempurna di dalam air maka tidak diinginkan atau kurang baik untuk bayi karena maksud dari pemberian makanan pendamping MP – ASI merupakan salah satu usaha memperkenalkan bayi dengan makanan semi padat atau makanan yang berbentuk padat (Husna dkk., 2012). Pada Tabel 1. Bahwa penambahan ikan, baik ikan patin dan ikan gabus memberikan pengaruh nyata. Pada sampel kontrol memiliki nilai tertinggi kelarutan.

Sedangkan rerata untuk kadar kelarutan dengan penambahan ikan patin mengakibatkan kadar kelarutan lebih tinggi dibandingkan dengan pada penambahan ikan gabus. Hal ini juga senada dengan yang disampaikan Winarno (2002) bahwa Semakin tinggi kandungan protein suatu bahan dapat menyebabkan kelarutan suatu bahan semakin meningkat atau baik.

3.1.2. Daya Serap Air

Mirdhayati (2004), menyampaikan bahwa daya serap air dari suatu bahan sangat dipengaruhi oleh berbagai unsur komponen penyusunnya seperti protein, dimana salah satu sifat protein adalah bersifat menyerap air. Dari hasil penelitian bahwa semakin bertambah konsentrasi ikan baik ikan patin dan ikan gabus, semakin tinggi nilai daya serap air. Berikut disajikan Tabel 2 hasil uji daya serap air sampel bubur bayi MP – ASI instan.

Table 2. Hasil Uji Daya Serap Air Bubur Bayi MPASI Instan

	Kontrol	Patin 7,5%	Patin 10%	Patin 12,5%	Gabus 7,5%	Gabus 10%	Gabus 12,5%
Daya Serap Air	4,220 ^d	2,016 ^c	2,057 ^b	2,0437 ^b	0,882 ^a	1,247 ^a	1,500 ^a

Notasi dengan abjad berbeda menunjukkan beda nyata pada $\alpha = 0,05$

Kontrol: tidak ditambah daging ikan

Dari Tabel 2, nilai daya serap air pada hasil penelitian berkisar 0,882 – 4,220 g/gr. Penelitian oleh Lumentut (2018), bahwa daya serap air produk bubur bayi MP – ASI instan komersial berkisar 3,60 – 6,20 gr/gr. Tepung labu kuning yang ditambahkan semakin banyak dapat menaikkan daya serap air bubur bayi instan. Hal ini disebabkan tepung labu kuning bersifat

higroskopis yang mengakibatkan bubur bayi yang dihasilkan lebih mudah menyerap air. Kadar karbohidrat pada labu kuning yang berupa gula juga bersifat hidrofilik yang dapat memperbesar peningkatan daya serap air. Daya serap air bubur bayi juga dipengaruhi oleh unsur penyusun yang lain yaitu lemak. Kadar lemak pada bubur atau bahan pangan yang semakin

tinggi akan menyebabkan menurunnya kemampuan bahan dalam menyerap air (Farida, 2016). Pada hasil penelitian semakin tinggi konsentrasi ikan, baik ikan patin maupun ikan gabus semakin tinggi daya serap air bubur bayi instan. Dalam Lumentut (2018), protein yang tinggi bersifat hidrofilik sehingga lebih mudah menyerap air. Pendapat ini sesuai dengan Alsuhendra dan Ridawati (2009), menyampaikan bahwa daya serap air juga dipengaruhi oleh kadar karbohidrat, baik pati ataupun serat kasar, serta protein dan komponen penyusunnya terutama yang bersifat hidrofilik. Diketahui bahwa kandungan protein ikan patin sebesar 68,6 % (Atika, 2014) sedangkan ikan gabus 25,5% (Carvalo, 1998). Sehingga kadar daya serap air pada penelitian ini, sampel produk ikan patin lebih tinggi daripada ikan gabus.

3.2. Uji Sensoris

Dalam pengembangan suatu produk, pada akhirnya penerimaan konsumen menjadi

hal yang sangat penting sebagai bahan pertimbangan. Metode yang biasa digunakan adalah pengujian sensoris atau uji inderawi yang dipakai oleh suatu perusahaan untuk tujuan pengembangan produk baru, monitoring dan evaluasi kompetisi dengan produk dari perusahaan atau merk lain, pengawasan serta pengendalian mutu stabilitas produk selama penyimpanan, monitoring pendapat atau kesenangan konsumen dari produk tersebut. Tahapan pada penilaian suatu bahan pada makanan pertama setelah bahan makanan diterima akan segera diamati bentuk dan warnanya. Setelah itu aroma. Pada saat mengunyah terjadi pengamatan ke beberapa sifat inderawi rasa, tekstur akan teramati selama makanan tersebut terkunyah. Akhir mutu bahan makanan dapat dievaluasi secara keseluruhan atau overall (Kartika, 1988). Berikut adalah Tabel 3 hasil uji organoleptik semua parameter produk bubur bayi MP – ASI instan.

Table 3. Hasil Uji Organoleptik Bubur Bayi MP –ASI Instan

	Kontrol	Patin 7,5%	Patin 10%	Patin 12,5%	Gabus 7,5%	Gabus 10%	Gabus 12,5%
Warna	3,36 ^a	3,24 ^a	3,08 ^a	3,04 ^a	3,48 ^a	3,76 ^a	3,64 ^a
Aroma	2,88 ^a	3,28 ^a	3,20 ^a	3,32 ^a	2,96 ^a	3,36 ^a	3,32 ^a
Rasa	2,24 ^a	2,64 ^a	2,60 ^a	3,16 ^b	3,00 ^b	3,48 ^c	3,28 ^c
Tekstur	3,20 ^a	3,08 ^a	3,16 ^a	3,40 ^a	3,24 ^a	3,16 ^a	3,56 ^a
Overall	2,80 ^a	2,96 ^a	3,08 ^{ab}	3,32 ^a	3,20 ^a	3,80 ^b	3,64 ^c

Notasi dengan abjad berbeda menunjukkan beda nyata pada $\alpha = 0,05$

Kontrol: tidak ditambah daging ikan

3.2.1. Warna

Tabel 3. Menunjukkan parameter warna bahwa kesemua sampel tidak berbeda nyata. Hal ini dapat dilihat pada letak subset yang sama pada semua sampel. Baik pada penambahan ikan patin dan ikan gabus semua sampel bubur bayi instan menunjukkan nilai netral. Hal ini dapat diperjelas nilai parameter warna berkisar 3,04 – 3,76. Demikian juga penambahan labu kuning tidak berpengaruh nyata terhadap warna, Hal senada juga disampaikan oleh Anam (2010) yang menyampaikan penambahan labu kuning pada mie yang terbuat dari substitusi labu kuning tidak

berbeda nyata terhadap rasa, aroma dan warna dari mie yang dihasilkan. Dalam uji organoleptik, hal pertama dari suatu produk dinilai biasanya dengan menggunakan mata yaitu melihat warna yang ditampilkan oleh produk. Banyak parameter sifat komoditi produk yang berhubungan dengan warna. Kemudian selepas melihat warna akan muncul ketertarikan akan produk tersebut atau tidak karena warna biasanya berkaitan dengan cita rasa suatu produk (Soekarto, 1980). Pada parameter warna bubur bayi instan, rata – rata panelis menyukai warna sampel bubur bayi instan dengan penambahan ikan gabus 10%. Hasil warna pada penelitian ini,



sampel setelah direhidrasi dengan air hangat menghasilkan warna hijau gelap. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi warna sampel bubur bayi instan bisa disebabkan tingkat komposisi kacang, ikan, suhu pengeringan dan lama pengeringan (Tienchen, 2016). Penelitian oleh Tienchen (2016), bahwa nilai peringkat warna yang rendah dapat menurunkan tingkat penerimaan karena parameter warna merupakan atribut penting bagi konsumen untuk menyukai suatu produk.

3.3. Aroma

Pada Tabel 3 dapat dilihat parameter aroma bahwa kesemua sampel tidak berbeda nyata. Hal ini dapat dilihat pada letak subset yang sama pada semua sampel. Hasil penelitian pada parameter aroma, sampel bubur bayi instan dengan ikan patin dan ikan gabus beraroma amis. Pada Tabel 3, nilai parameter aroma berkisar 2,88 – 3,36. Sampel yang mendapat nilai terbaik dari parameter aroma adalah sampel bubur bayi MP – ASI instan penambahan ikan gabus 10%. Persentase penambahan ikan patin dan ikan gabus yang tinggi dapat menyebabkan aroma amis yang tajam. Dalam Standar Nasional Indonesia pemakaian perisa dapat digunakan untuk menutup aroma amis. Adapun perisa yang dapat digunakan untuk MP – ASI antara lain vanilin dengan kadar tidak lebih dari 7gr/ 100 gr bahan (Standar Nasional Indonesia, 2005). Dalam penelitian oleh Ardhianditto (2012), flavor atau aroma langu bisa dihilangkan dengan penambahan pisang ambon sebagai flavor. Maka dari hasil penelitian ini, sampel bubur bayi MP – ASI instan yang masih ada bau amis dapat dihilangkan dengan penambahan pisang ambon sebagai flavor pada bubur bayi instan. Pada hasil penelitian ini memiliki nilai aroma yang hampir sama oleh penelitian Adebayo-Oyetoro et al., (2013) yaitu range dari penelitian berkisar 2,3 – 3,1 dimana bahan yang digunakan adalah sorgum, kacang walnut, dan jahe. Nilai yang rendah pada parameter aroma juga dapat menurunkan tingkat penerimaan sampel bubur bayi instan.

3.3.1. Rasa

Pada Tabel 3 parameter rasa antar sampel bubur bayi instan kontrol dengan sampel bubur

bayi insatn ikan patin 12,5% dan semua sampel bubur bayi instan ikan gabus menunjukkan beda nyata. Perbedaan nyata ini, bisa disebabkan oleh konsentrasi dari ikan patin dan ikan gabus. Nilai uji organoleptik rasa hasil penelitian berkisar 2,24 – 3,48. Sampel bubur bayi dengan nilai terbaik pada parameter rasa adalah sampel bubur bayi instan dengan ikan gabus 10%. Panelis memberikan tingkat kesukaan pada rasa untuk semua sampel bubur bayi penambahan ikan patin dengan nilai agak tidak suka. Sedangkan untuk sampel bubur bayi penambahan ikan gabus panelis memberikan nilai netral. Panelis juga memberikan catatan untuk rasa yang dihasilkan manis dan gurih. Rasa manis yang timbul pada sampel karena adanya bahan baku susu formula yang digunakan pada sampel. Dari Tabel 3, sampel bubur bayi instan ikan patin 7,5% dan 10% tidak berbeda nyata dengan kontrol. Untuk semua sampel dengan ikan gabus berbeda nyata. Panelis memberikan skor nilai untuk sampel bubur bayi instan dengan ikan gabus lebih baik daripada ikan patin.

3.3.2. Tekstur

Tabel 3 juga menunjukkan parameter tekstur bahwa kesemua sampel tidak berbeda nyata. Hal ini dapat dilihat pada letak subset yang sama pada semua sampel. Sampel bubur bayi instan dengan nilai terbaik pada sampel bubur bayi instan dengan ikan gabus 12,5% . Dalam SNI (2005), MP-ASI instan juga harus berupa partikel dengan ukuran cukup untuk memacu bayi agar dapat mengunyah. Ambarsari (2009), menyatakan bahwa tingkat kehalusan produk tepung yang dipersyaratkan umumnya minimal 80 mesh, bahkan sebagian besar perusahaan swasta atau eksportir menetapkan standar yang lebih ketat yaitu sebesar 100 mesh guna menghasilkan tepung dengan tingkat kehalusan tinggi. Salah satu syarat kriteria kualitas tepung yang baik yaitu jika minimal 90% produk tersebut lolos setelah dilewatkan pada ayakan 80 mesh. Sebagai perbandingan regulasi yang berlaku di Indonesia, tingkat kehalusan tepung terigu yang diperkenankan oleh SNI 01-3751-2006 yaitu minimal 95% harus lolos ayakan 80 mesh. Hasil ayakan bubur instan yang tingkat kehalusannya kurang dari 80 mesh dapat menyebabkan tekstur berpasir pada bubur bayi



instan. Penelitian oleh Tienchen (2016), parameter tekstur pada bubur bayi instan sangat penting karena akan menentukan jumlah makanan yang akan dikonsumsi oleh bayi. Dikarenakan bayi berusia 0 – 6 bulan hanya dapat menelan produk bubur yang halus dan bukan yang kasar. Bubur bayi yang kental akan membutuhkan peningkatan upaya untuk menelan, oleh karena itu bubur bayi yang kental akan mengurangi asupan gizi makanan pada bayi yang belum bisa mengembangkan kemampuan menelannya (King, 1987).

3.3.3. Overall

Mengacu pada Tabel 3 dapat disampaikan jika variasi formula berpengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap parameter secara keseluruhan atau overall. Rata – rata nilai overall dari semua sampel berkisar 2,8 – 3,8. Bubur bayi instan yang lebih banyak disukai adalah formulasi dengan penambahan ikan gabus 10% dan ikan patin dengan penambahan ikan patin 12,5%. Semakin tinggi penambahan ikan pada bubur bayi MP-ASI maka meningkatkan nilai sensoris. Semua atribut berpengaruh pada penilaian overall. Ikan patin maupun gabus dapat memberikan rasa gurih karena mengandung kadar lemak yang tinggi. Faktor – faktor yang mempengaruhi dari penerimaan overall adalah warna, rasa, dan tekstur dari bubur bayi instan (Tienchen, 2016).

4. Conclusion

Hasil penelitian yang telah dilakukan memberikan informasi bahwa pada karakteristik fisik kelarutan, semua sampel memiliki nilai dibawah 100% kadar kelarutan. Pada karakteristik fisik daya serap air, semua sampel telah sesuai dengan nilai kadar daya serap air pada produk bubur bayi instan komersial yang berarti bubur bayi yang dihasilkan telah memenuhi persyaratan yang telah ditentukan. Pada uji sensoris, hampir semua sampel tidak berbeda nyata dengan sampel kontrol. Pada uji overall, sampel bubur bayi MP – ASI instan yang terbaik pada sampel bubur bayi yang dilakukan penambahan ikan patin 12,5% dan sampel bubur bayi penambahan ikan gabus 12,55%

5. References

- [1] Adebayo-Oyetoro, A.O., Olatidoye, O.P., Ogundipe, O.O. and Abayomi, H.T. 2013. Nutrient composition, functional and organoleptic properties of complementary food formulated from sorghum, walnut and ginger. *J. Agri. Tech.* 9(2), 389-401.
- [2] Ambarsari I, Sarjana, Choliq A. 2009. Rekomendasi dalam Penetapan Standar Mutu Tepung Ubi Jalar. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). Ungaran.
- [3] Alsuheindra dan Ridawati. 2009. Pengaruh Modifikasi Secara Pregelatinisasi, Asam, dan Enzimatis terhadap Sifat Fungsional Tepung Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta*). Jakarta. Universitas Negeri Jakarta.
- [4] Ardhiantito, Decca., R. Baskara Katri Anandito., Nur Her Riyadi Parnanto., Dian Rachmawati A. 2013. Kajian Karakteristik Bubur Bayi Instan Berbahan Dasar Tepung Millet Kuning (*Panicum sp*) dan Tepung Beras Merah (*Oryza nivara*) dengan Flavor Alami Pisang Ambon (*Musa X paradisica* L.) sebagai Makanan Pendamping ASI (MPASI). *J. Tek. Sains.* 2 (1), 88 -96.
- [5] Atika Nur Syarifah. 2014. Formulasi dan Karakterisasi Bubur Bayi Instan Berbahan Dasar Labu Kuning (*Curcubita moschata*), Bayam (*Amaranthus sp*), dan Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian UNS. Surakarta.
- [6] Carvallo. 1998. Studi Profil Asam Amino, Albumin dan Mineral Zn pada Ikan Gabus dan Tomang. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- [7] Elvizahro, Leyla. 2011. Kontribusi MP-ASI Bubur Bayi Instan dengan Substitusi Tepung Ikan Patin dan Tepung Labu Kuning terhadap Kecukupan Protein dan Vitamin A pada Bayi. Skripsi. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran. Undip Semarang.
- [8] Fardiaz S. 1989. Penuntun Praktek Laboratorium Mikrobiologi Pangan. Jurusan Ilmu Dan Teknologi Pangan. IPB. Bogor
- [9] Hidayat, Beni., Kalsum Nurbani dan Surfiana. 2009. Karakterisasi Tepung Ubi kayu modifikasi yang diproses menggunakan Metode prigelatinisasi parsial (Characteristztation pf modified Cassava flour processed Through Partial Pregelatinisation Method). *J. Tek. Ind. Pert.* 14,(2), 148 – 159.
- [10] Husna, Emma A., Dian Rachmawati Affandi., Kawiji., R. Baskara Katri Anandito. 2012. Karakterisasi Bubur Bayi Instan Berbahan Dasar Tepung Millet (*Panicum sp*) dan tepung Kacang Hijau (*Phaseolus Radiatus*) dengan flavor alami pisang ambon (*Musa Paradisiaca* var. *Sapientum* L.). *J. Tek. Pang.* 1 (1), 68 – 74.
- [11] Irianto Eko Hari dan Giatmi. 2020. Mengoptimalkan Ikan sebagai Fortifikasi Protein, Ketahanan dan



keamanan Pangan Indonesia Sekarang dan ke Depan, PATPI, Jakarta.

- [12] King, J., Ashworth, A. 1987. Changes in Infant Feeding Practices in Nigeria, an Historical Review Ocasional Paper No 9. London School of Hygiene and Tropical Medicine. London UK.
- [13] Lachman L., H. Lieberman dan J.N. Kanig. 1986. The Theory and Practice of Industrial Pharmacy Edisi ke-3. Lea & Febriger. USA
- [14] Lumentut, Gismawaty. 2018. Formulasi Bubur Bayi Instan dari Tepung Pregelatinisasi Umbi Uwi Ungu (*Dioscorea alata* L.) Dengan Tepung Kedelai (*Glycine max* L.Merr) sebagai Alternatif Makanan Pendamping Air Susu Ibu. Skripsi. Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Hasanudin Makassar
- [15] Marliyati, S.A., Dongoran, N., Kustiyah, L. 2007. Pembuatan Susu Kedelai Berkalsium Tinggi dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Kakap Merah (*Lutjanus Sanguineus*). Media Gizi dan Keluarga: LIPI.
- [16] Mirdhayati I. 2004. Formulasi dan karakteristisasi sifat-sifat fungsional bubur garut (*Maranta arundinaceae* Linn) instan sebagai makanan pendamping air susu ibu (MP-ASI). Tesis. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- [17] Muchtadi, T.R, 1999. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Dirjen Pendidikan Tinggi. Bogor; Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- [18] Nurilmala, M., Nurjanah dan Utama, R.H. 2009. Kemunduran mutu lele dumbo (*Clarias gariepinus*) pada penyimpanan suhu chilling dengan perlakuan caramati. J. Peng. Peri. 12(1), 17-22.
- [19] Sari, Dewi Kartika., Sri Anna Marliyati., Lilik Kustiyah., Ali Khomsan., dan Tommy Marcelino Gantohe. 2014. Uji Organoleptik Formulasi Biskuit Fungsional Berbasis Tepung Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). J. Agr. 34 (2), 120 – 125.
- [20] Soekarto, 1984. Soewarno T. Penilaian Organoleptik, untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bogor: PUSBANGTEPA / Food Technology Development Center, Institut Pertanian Bogor.
- [21] Standar Nasional Indonesia tentang bubur bayi MP-ASI instan. 2005.
- [22] Trahms CM, McKean KN.(2008) Nutrition During Infancy. In: Mahan LK, Escott-Stump S. Krause's Food and Nutrition Therapy 12th edn. Elsevier. Canada
- [23] Winarno, F.G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.



Pengaruh Pemberian ZPT BAP dan GA3 terhadap Pertumbuhan Tunas Ubi Jalar (*Ipomea batatas* L.) Varietas Cilembu secara *In Vitro*

*The Effect of Giving BAP and GA3 Growth Regulatory Substances in the Growth of Sweet Potatoes (*Ipomea batatas* L.) Cilembu Varieties In Vitro*

Rudi Wardana^{#1}, Roayatus Syafa'ah^{*2}, Jumiatus^{#3}

[#]Jurusan Produksi Pertanian ,Politeknik Negeri Jember, Jln. Mastrip No. 164 Jember

¹rudi_wardana@polije.ac.id

³jumiatus@polije.ac.id

^{*}Jurusan Produksi Pertanian ,Politeknik Negeri Jember, Jln. Mastrip No. 164 Jember

²rudi_wardana@polije.ac.id

ABSTRAK

Cilembu adalah ubi jalar yang memiliki rasa manis dan legit yang tidak diolah oleh ubi jenis lain. Cilembu memiliki kandungan karbohidrat, vitamin dan mineral yang tinggi. Oleh karena itu tanaman ini berpotensi sebagai pengganti beras dalam bentuk pangan alternatif. Permasalahan yang terjadi antara lain berbagai kendala, teknik budidaya serta kualitas bibit tanaman cilembu yang kurang baik. Oleh karena itu, perlu dilakukan peningkatan kualitas sentra produksi dengan meningkatkan kebutuhan bibit berkualitas dalam teknik kultur jaringan. Penelitian ini dilakukan dengan menambahkan konsentrasi BAP dan GA3 untuk merangsang pertumbuhan eksplan cilembu. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2019 sampai Februari 2020 di Laboratorium Kultur Jaringan Politeknik Negeri Jember. Rancangan percobaan disusun menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi BAP dengan 1 ppm; 1,5 ppm; 2 ppm. Faktor kedua adalah konsentrasi GA3 sebesar 0,1 ppm; 0,5 ppm; 1 ppm. Hasil penelitian menunjukkan penambahan GA3 dengan konsentrasi 0,5 pm berpengaruh terhadap keberadaan tunas yaitu 15 hari setelah tanam, sedangkan BAP 1 ppm berpengaruh terhadap jumlah akar yaitu 16 akar.

Kata Kunci— BAP, GA3, dan Cilembu

ABSTRACT

Cilembu is a sweet potato that has a sweet and legit taste that's not prosessed by other types of sweet potatoes. Cilembu has a high carbohydrate, vitamin and mineral. Therefore this plant has the potential as a substitute for rice in alternative food forms. The problems happened of various constraints, cultivation techniques as well as poor quality seedlings of cilembu plants. Therefore, it is necessary to improve the quality of production centers by increasing the need for quality seedlings in tissue culture techniques. This research was conducted by adding BAP and GA3 concentrations to stimulate the growth of cilembu explants. This research was conducted in September 2019 until February 2020 at the Tissue Culture Laboratories State of Polytechnic Jember. The experimental design was arranged using factorial completely randomized design with 2 factors. The first factor is BAP concentration with 1 ppm; 1.5 ppm; 2 ppm. The second factor is the concentration of GA3 with 0.1 ppm; 0.5 ppm; 1 ppm. The results showed the addition of GA3 with a concentration of 0.5 pm has an effect on the presentness of the shoots, which is 15 days after planting, hile the BAP of 1 ppm affects the number of roots, which is 16 roots.

Keywords— BAP, GA3, and Cilembu

1. Introduction

Ketidakstabilan pertambahan produksi ubi jalar di Negara Indonesia belum mencapai target. Menurut data dari Badan Pusat Statistik [1], perkembangan produktivitas ubi jala di daerah Jawa Timur adalah 23 ton/ha. Meskipun pada tahun 2015 rata-rata produktivitas mencapai 21 ton/ha. Dibandingkan dengan Jawa barat yang mencapai 400 ton tahun 2014, kegiatan usaha tani masih tergolong rendah.

Peningkatan produksi cilembu dapat dilakukan melalui intensifikasi menggunakan varietas unggul. Usaha peningkatan tersebut dilakukan dengan meningkatkan kebutuhan bibit unggul yang berkualitas [2].

Usaha yang dapat dilakukan untuk memperoleh bibit unggul yang seragam, bebas hama, dan penyakit dalam waktu singkat dan cepat dapat dilakukan melalui kultur jaringan atau in vitro [3]. Salah satu ZPT yang digunakan untuk menginduksi tunas yaitu BAP dan GA3. Kombinasi keduanya memiliki pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tunas.

2. Method

Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2019 sampai Februari 2020 di Laboratorium Kultur Jaringan, Politeknik Negeri Jember. Penelitian ini mengenai pengaruh pemberian ZPT BAP dan GA3 terhadap pertumbuhan tunas ubi jalar (*Ipomea batatas* L.) varietas cilembu secara in vitro.

Bahan-bahan yang digunakan untuk penelitian ini yaitu stek Ubi Jalar Cilembu, larutan stok A sampai H, alkohol 96% dan 70%, bakterisida Agrephth 30 yaitu 4 gr, fungisida Benlox 4 gr, tween 10 tetes, NaOCl 10% dan NaOCl 5%, adsorbic acid, larutan, ZPT GA3, ZPT BAP.

Penelitian ini menggunakan RAL yang terdiri dari 2 faktor yaitu BAP (A) : 1, 1,5, 2 ppm dan GA3 (B) : 0,1, 0,5, 1 ppm, 9 kombinasi perlakuan (A1B1, A1B2, A1B3, A2B1, A2B2, A2B3, A3B1, A3B2, A3B3) dan 4 ulangan. Pada 1 ulangan terdapat 1 botol sehingga diperoleh 36 unit percobaan. Masing-masing botol ditanami satu eksplan.

3. Discussion

3.1. Kedinian Tunas

Kedinian tunas adalah waktu kemunculan tunas yang dibutuhkan eksplan untuk membentuk tunas pertama kali. Biasanya ditandai dengan adanya tonjolan hijau yang terletak di ujung atau ruas tunas.

Table 1. Uji DMRT 5% Penambahan GA3 Terhadap Parameter Kedinian Tunas (HST)

Notasi <i>Notation</i>	Perlakuan <i>Treatments</i>	Rerata <i>Average</i>	Nilai DMRT 5% <i>DMRT 5% Value</i>
B2	0,5 ppm	15,00a	0,80
B1	0,1 ppm	19,00b	0,84
B3	1 ppm	19,67b	0,87

Keterangan = rerata yang diikuti dengan huruf yang sama di atasnya menunjukkan hasil tersebut tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Berdasarkan Tabel 1. penambahan ZPT GA3 dengan Konsentrasi B2 (0,5 ppm) dapat menunjukkan pembentukan tunas tercepat yaitu 15,00 HST (± 15 hari) yang mampu menginduksi tunas secara optimal. Respon pemberian GA3 pada konsentrasi yang sesuai dapat mempercepat terbentuknya tunas. GA3 berfungsi dalam pemanjangan tunas tanaman sehingga perpanjangan tunas itu disebabkan giberelin mampu menginduksi pemanjangan ruas dan hal ini sesuai dengan pendapat Zulkarnain [4]. Pemberian konsentrasi 0,5 ppm GA3 telah menunjukkan hasil optimal dalam waktu kemunculan tunas secara invitro dibandingkan konsentrasi GA3 0,1 ppm dan GA3 1 ppm butuh waktu untuk memunculkan tunas lebih lama pada hari ke 19. Hal ini membuktikan pemberian konsentrasi yang tepat dapat mempercepat induksi mata tunas ubi cilembu. Selain itu, tahapan sterilisasi yang benar juga dapat mempengaruhi keberhasilan penelitian ini.

Kombinasi antara ZPT BAP dan GA3 memberikan hasil berbeda tidak nyata, karena konsentrasi yang diberikan belum sesuai untuk parameter kedinian tunas. Dalam pembentukan tunas respon tanaman akan berbeda-beda



tergantung dengan jenis eksplan dan media yang digunakan.

3.2. Jumlah Tunas

Parameter jumlah tunas di amati dengan melihat tumbuhnya tunas aksilar yang muncul dan di amati di akhir pengamatan.

Table 2. Hasil Analisa Sidik Ragam Jumlah Tunas

Jumlah Tunas	DB	F Hitung	Notasi	F Tabel	
Keragaman				5%	1%
Perlakuan	8	1,43	ns	2,22	3,07
Faktor A	2	1,20	ns	3,27	5,27
Faktor B	2	2,10	ns	3,27	5,27
Interaksi	4	1,20	ns	2,64	3,91
KK		27,39			

Keterangan = ns : (non significant) berbeda tidak nyata
Note = ns : non Significant

Tabel 2. di atas menunjukkan hasil yang didapat berbeda tidak nyata, hal ini memungkinkan karena perbandingan antara pemberian konsentrasi BAP dan GA3 yang diberikan masih kurang tepat sehingga hasil yang tidak diperoleh hasil yang nyata untuk jumlah tunas. Pernyataan yang sesuai dengan Ramesh dan Ramassamy [5] yang menyatakan bahwa kemunculan jumlah tunas dapat diduga karena pengaruh dari tinggi tanaman, dengan demikian tunas yang muncul dalam botol sedikit maka tanaman akan semakin tinggi. Yang disebabkan karena dalam pembentukan calon tunas yang akan digunakan dalam pemanjangan tunas lainnya memerlukan energi.

Menurut Wicaksono, dkk. [6] menyatakan bahwa morfogenesis jaringan dipengaruhi oleh keseimbangan interaksi zat pengatur tumbuh yang ditambahkan dari luar (eksogen) dan hormon tumbuh yang dihasilkan sel itu sendiri. Andaryani [7] juga menyatakan bahwa, pertumbuhan tunas ditentukan oleh ZPT eksogen yang diberikan ke dalam media dan perimbangannya dengan ZPT endogen yang terdapat pada eksplan.

3.3. Kedinian Akar

Kedinian akar dihitung pada saat munculnya akar dari hari pertama setelah tanam yang ditandai dengan adanya tonjolan putih yang muncul pada eksplan atau serabut putih akar dan dapat dilihat dari bagian bawah media dan dinyatakan dalam satuan hari (HST).

Table 3. Hasil Uji Lanjut DMRT 5% Interaksi Perlakuan Parameter Kedinian Akar (HST)

Perlakuan	Rata-Rata	Nilai DMRT
A2B2	5,50a	0,67
A1B1	5,75ab	0,70
A3B2	6,25bc	0,72
A3B3	6,50cd	0,73
A1B3	6,75cd	0,74
A3B1	6,75cd	0,75
A1B2	7,00de	0,76
A2B1	7,50e	0,77
A2B3	7,50e	0,77

Keterangan = rerata yang diikuti dengan huruf yang sama di atasnya menunjukkan hasil tersebut tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Berdasarkan Tabel 3. di atas menunjukkan interaksi ZPT BAP dengan GA3 berbeda tidak nyata antara perlakuan satu dan lainnya. Tetapi, untuk perlakuan yang lebih efisien dapat menggunakan konsentrasi yang terkecil yaitu A1B1 (1 ppm BAP + 0,1 ppm GA3) dimana perlakuan tersebut mampu menginduksi akar $\pm$ 5,57 HST berdasarkan analisa sidik ragam terdapat interaksi dari kedua faktor yaitu ZPT BAP dan GA3. BAP tergolong kedalam ZPT golongan sitokinin (BAP) yang berfungsi dalam mendorong proses pembelahan sel. Untuk menaikkan laju sintesa protein diikuti dengan aktifnya sitokinin dan enzim merupakan protein pembangun sel sehingga terbentuklah sel-sel baru yang pada akhirnya terdiferensiasi menjadi organ tertentu [8].

Menurut George dan Sherrington [9] penambahan GA3 pada media bertujuan untuk menstimulus terbentuknya hormon auksin endogen yang dapat menginduksi eksplan.



Semakin meningkat konsentrasi BAP dengan konsentrasi GA3 yang lebih rendah, maka akan mempercepat munculnya akar ataupun sebaliknya. Pemberian BAP dan GA3 harus pada konsentrasi yang sesuai agar kebutuhan eksplan mata tunas terpenuhi.

3.4. Jumlah Akar

Table 4. Uji DMRT 5% Penambahan ZPT BAP Terhadap Parameter Jumlah Akar.

Notasi <i>Notation</i>	Perlakuan <i>Treatments</i>	Rerata <i>Average</i>	Nilai DMRT 5% <i>DMRT 5% value</i>
A2	1,5 ppm	4,33a	1,95
A3	2 ppm	8,00b	2,05
A1	1 ppm	16,00c	2,11

Keterangan = rerata yang diikuti dengan huruf yang sama di atasnya menunjukkan hasil tersebut tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4. menunjukkan bahwa penambahan ZPT BAP dengan Konsentrasi 1 ppm (A1) mampu menginduksi terbentuknya akar paling banyak dengan rata-rata yaitu 16,00. Hal ini diduga karena sitokinin mampu berkolaborasi secara sinergis dengan auksin endogen dalam memacu regenerasi dan perkembangan sel.

Zulkarnain [4] mengatakan fungsi akar sebagai alat untuk menyerap nutrisi dan unsur hara dan untuk menopang tubuh dari tanaman. Respon ZPT BAP berhubungan dengan konsentrasi yang diberikan. Hormon auksin di dalam tanaman berfungsi dalam pembesaran akar, sehingga ZPT BAP bersinergi dengan auksin endogen untuk membentuk akar dengan konsentrasi sitokinin yang sesuai.



Figure 1. Planlet dengan jumlah akar terbanyak

4. Conclusion

- 4.1. Penambahan ZPT GA3 dengan konsentrasi 0,5 ppm berpengaruh terhadap kedinian tunas yaitu 15,00 HST.
- 4.2. Penambahan ZPT BAP berpengaruh nyata pada jumlah akar yaitu sebanyak 16 akar pada konsentrasi 1 ppm, sedangkan pada parameter kedinian tunas, jumlah tunas dan kedinian akar tidak berbeda nyata.
- 4.3. Kombinasi penambahan ZPT BAP dan GA3 berpengaruh tidak nyata terhadap kedinian tunas, jumlah tunas kedinian akar dan jumlah akar.

5. Acknowledgement

Terimakasih kepada Laboratorium Kultur Jaringan Politeknik Negeri Jember yang telah memfasilitasi dalam penelitian ini.

6. References

- [1] Badan Pusat Statistik. 2016. Produksi Ubi Jalar Menurut Provinsi. <http://www.bps.go.id/> [8 Agustus 2019].
- [2] Sasongko, L. A. 2009. Perkembangan Ubi Jalar dan peluang pengembangannya untuk Mendukung Progra Percepatan Diversifikasi Konsumsi Pangan di Jawa Tengah. Wattimena, G. A. 2006. Prospek Plasma Nutfah Kentang Dalam Mendukung Swasembada Benih Kentang di Indonesia. *Pusat Penelitian Sumber Daya Hayati Dan Bioteknologi (PPSHB) IPB Dan Jurusan Agrohorti, Agricultural Faculty. IPB*, (April), 2–5.
- [3] Damayanti, F. 2006. Pembentukan Beberapa Hibrida Anggrek Serta Pengaruh Beberapa Media Perkecambahan Dan Damayanti, F. 2006. Pembentukan Beberapa Hibrida Ang Media Perbanyak Cepat Secara In Vitro Pada Beberapa Anggrek Hibrida. *Laproan Akhir Program Hibah Kompetensi. Universitas Padjajaran. Bandung*.
- [4] Zulkarnain,. 2009. kultur jaringan tanaman: solusi perbanyak tanaman budi daya. Bumi Aksara.
- [5] Ramesh, Y., and V. Ramassamy. 2014. Effect of gelling agents in in vitro multiplication of banana var. Poovan. *Int. J. Advanced Bio.research* 4(3): 308-311.
- [6] Wicaksono, Nurmala, Irwan dan Putri. 2016. Pengaruh Pemberian gibberellin dan sitokinin pada konsentrasi yang berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil gandum (*Triticum aestivum* L.) di dataran medium Jatnangor (T. *Jurnal Kultivasi*, 15(1), 52-58.
- [7] Andaryani Setianingrum. 2010. *Kajian Penggunaan Berbagai Konsentrasi BAP dan 2,4-D Terhadap*

Pengaruh Induksi Kalus Jarak Pagar (Jatropha curcas L.) Secara In Vitro, Skripsi, Universitas Negeri Surakarta, Surakarta

- [8] Salisbury, F. B and Ross, C. W. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Jilid 4. ITB. Bandung
- [9] George, E.F. and Sherrington. 1984. Plant Propagation By Tissue Culture. Exegtics Limited. England. P: 309.



CALL FOR PAPER

Publikasi Artikel : Desember 2021 Volume 21, Nomor 3

COPYRIGHT STATEMENT

Jurnal Ilmiah inovasi merupakan jurnal peer-review dengan akses terbuka yang dapat dibaca dan diunduh secara gratis untuk umum dan akan mendukung pertukaran ilmu pengetahuan. Hak cipta artikel yang dipublikasikan di Jurnal Ilmiah Inovasi dipegang oleh penulis (Copyright by Authors) di bawah Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. (CC-BY-SA). Sehingga penulis yang akan menerbitkan naskah di Jurnal Ilmiah Inovasi tidak memerlukan perjanjian pengalihan hak cipta yang harus diserahkan kepada redaksi.

LICENSE

Lisensi ini memberikan kebebasan kepada siapapun untuk Berbagi (menyalin, menyebarkan kembali) dan Adaptasi (merubah, membuat turunan dari materi ini) berdasarkan ketentuan pada link berikut :

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.id>



CONTACT US

Alamat redaksi : Politeknik Negeri Jember, Unit P3M
Gedung A3 Lantai 2, Jl. Mastrip Po. Box 164, Kec. Sumbersari, Kab. Jember. Jawa Timur 68121 Indonesia

- Telp. 0331 - 333532
- Fax. 0331 - 333531
- Mail. inovasi@polije.ac.id

Website :

<https://publikasi.polije.ac.id/index.php/jii>