

**PATH ANALYSIS PENGARUH VARIABEL PELEPAH ABACA TERHADAP
PRODUKSI SERAT BAHAN BAKU KERTAS
(Studi Kasus: PT. Kertas Leces (Persero) Probolinggo)**

**PATH ANALYSIS OF THE EFFECT OF ABACA STEM SHEATH VARIABLE
TO THE FIBER PRODUCTION OF PAPER RAW MATERIAL
(Case Study: PT. Kertas Leces (Persero) Probolinggo)**

Lalena Bunga Tanjung¹⁾, Arif Rahman²⁾, Oke Oktavianty³⁾
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
Jalan MT. Haryono 167, Malang 65145, Indonesia
E-mail: lalenabt@gmail.com¹⁾, posku@ub.ac.id²⁾, okemn7@ub.ac.id³⁾

Abstrak

PT Kertas Leces merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang produksi pulp dan kertas yang mengalami kerugian 2004. Pada tahun 2013 PT. Kertas Leces (Persero) mulai melakukan perencanaan ke arah bisnis baru dengan memanfaatkan serat pisang abaca. Pada awal tahap perencanaan PT. Kertas Leces belum mengetahui variabel yang mempengaruhi jumlah serat dari pelepah abaca. Variabel independen dalam penelitian ini adalah tinggi, lebar, dan tebal, sedangkan variabel dependen adalah massa pelepah dan massa serat. Pada penelitian menggunakan metode Path Analysis dengan mengusulkan diagram jalur keseluruhan yang dibagi menjadi dua sub struktural. Berdasarkan pengujian sub-struktur 1 dinyatakan bahwa ketiga variabel independen berpengaruh langsung terhadap massa pelepah (Y). Pada pengujian sub-struktur 2 didapatkan variabel tinggi pelepah (X₁) dan massa pelepah (Y) berpengaruh terhadap massa serat (Z). Persamaan struktural tersebut bermanfaat bagi perusahaan untuk mengestimasi massa serat yang dihasilkan sebelum proses penyeratan atau decorticating selesai, sehingga perusahaan dapat mengetahui jumlah pelepah yang cukup untuk memenuhi kebutuhan serat.

Kata kunci: Path Analysis, Abaca, Persamaan Struktural, Estimasi Massa

1. Pendahuluan

Setiap perusahaan manufaktur perlu melakukan perbaikan berkelanjutan di segala bidang untuk memenuhi keinginan pelanggan, tak terkecuali PT. Kertas Leces (Persero). PT. Kertas Leces merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) bidang industri kertas yang berlokasi di Probolinggo Jawa Timur yang sedang mengalami keterpurukan (Iskan, 2012). Hal ini diperkuat dengan pernyataan Direktur Utama PT. Kertas Leces (Persero), Kusmarwoto (2013), dalam catatan Kementerian Badan Usaha Milik Negara (BUMN), bahwa PT. Kertas Leces sejak tahun 2004 hingga sekarang hanya satu kali mendapatkan keuntungan yakni di tahun 2004 sebesar Rp 16,7 Milyar, setelah itu setiap tahunnya terus mengalami kerugian, Tahun 2005 (- Rp 25,6 Milyar), tahun 2006 (- Rp 145,7 Milyar), tahun 2007 (- Rp 40,9 Milyar), tahun 2008 (- Rp 49,4 Milyar), tahun 2009 (- Rp 53,8 Milyar), tahun 2010 (- Rp 82,5 Milyar), dan tahun 2011 (- Rp 93, 5 Milyar). Berdasarkan data yang diperoleh, PT. Kertas Leces setiap bulan menerima permintaan yang

relatif banyak. PT. Kertas Leces tidak mampu memenuhi target permintaan. Salah satu penyebabnya adalah kurangnya pasokan bahan baku. Kekurangan pasokan bahan baku disebabkan oleh semakin mahalnya bahan baku kayu dan juga keterlambatan pasokan (Wirasukma, 2013). Alasan inilah yang menyebabkan PT. Kertas Leces mencari alternatif pemenuhan bahan baku agar permintaan tiap bulan dapat dipenuhi. Pada Tahun 2013 Menteri Badan Usaha Milik Negara (BUMN), Dahlan Iskan, menugaskan PT. Kertas Leces untuk mengembangkan perkebunan pisang lokal jenis Abaca (*Musa textilis Nee*) di Simeulue sebagai bahan baku alternatif pembuatan kertas. Melalui komoditas ini diharapkan dapat menjadi pemulihan PT. Kertas Leces dari keterpurukan. Bagian tanaman pisang yang menghasilkan serat hanya terletak pada bagian batang (pelepah), batang pisang abaca memiliki karakteristik mengandung banyak air sehingga untuk mendapatkan serat dari pelepah perlu melalui proses penyeratan atau *decorticating*. Limbahnya cukup besar sekitar 95%, sehingga

rendemen seratnya hanya 5% (Santoso, 2011). Pengolahan serat abaca secara umum menggunakan mesin penyerat yang dinamakan *decorticator*, prinsip kerja dari alat ini adalah memisahkan serat dari *impurities* (non serat) yang ada di pelepah pisang abaca.

Saat ini PT. Kertas Leces membutuhkan serat abaca dalam jumlah yang banyak untuk memenuhi kebutuhan bahan baku. Namun PT. Kertas Leces belum mengetahui variabel yang berpengaruh terhadap jumlah serat dari pelepah abaca. Selain itu PT. Kertas Leces juga perlu mengetahui kebutuhan pelepah yang cukup untuk memenuhi kebutuhan serat setiap periode. Pelepah pisang abaca memiliki beberapa variabel yang berpengaruh terhadap jumlah serat yang dihasilkan. Beberapa variabel tersebut adalah tinggi, lebar, tebal, dan jumlah pelepah per batang (Santoso, 2011).

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh variabel pada pelepah pisang abaca terhadap produksi atau jumlah massa serat pisang abaca yang dihasilkan sebagai alternatif bahan baku kertas dengan menggunakan *Path Analysis*. Metode *Path Analysis* merupakan bagian dari analisis regresi yang digunakan untuk menganalisis hubungan antar variabel, dimana variabel-variabel independen mempengaruhi variabel dependen baik secara langsung maupun tidak langsung melalui satu atau lebih perantara. Analisis ini memiliki kelebihan yaitu dapat mencari hubungan langsung dan tidak langsung antar variabel (Kusnendi, 2008: 4). Dengan menggunakan metode ini nantinya akan diketahui variabel yang memberikan pengaruh terhadap massa serat, model diagram jalur antar variabel secara keseluruhan, dan juga besar pengaruh variabel independen terhadap massa serat. Salah satu hasil dari metode *Path Analysis* adalah berupa persamaan struktural yang dapat digunakan PT. Kertas Leces untuk mengestimasi massa serat yang dihasilkan setiap satu pohon pisang abaca serta untuk memenuhi kebutuhan bahan baku produksi.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian ini adalah penelitian deskriptif dan penelitian kuantitatif. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang berusaha mendeskripsikan dan menginterpretasikan sesuatu, misalnya kondisi atau hubungan yang ada, pendapat yang berkembang, proses yang sedang berlangsung, akibat atau efek yang terjadi, atau tentang kecenderungan yang tengah

berlangsung. Sedangkan penelitian kuantitatif adalah penelitian yang datanya berupa angka-angka (*score*, nilai) atau pernyataan-pernyataan yang diangkakan (*discore*, dinilai), dan dianalisis dengan analisis statistik.

2.1 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam proses penelitian ini adalah:

1. Pisang Abaca (*Mussa Textilis Nee*)
2. Mesin Decorticator (mesin penyerat)
3. Alat ukur massa (timbangan digital)
4. Alat ukur panjang (pita meter)
5. Caliper
6. SPSS versi 19.0
7. Lembar pengamatan

2.2 Langkah-langkah Penelitian

1. Studi Lapangan
2. Studi Pustaka
3. Identifikasi Masalah
4. Perumusan Masalah
5. Penentuan Tujuan Penelitian
6. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, *brainstorming*, dan dokumentasi terkait topik penelitian yang diangkat. Oleh karena populasi dari pisang abaca tidak diketahui dan tak terhingga, sehingga pengambilan data jumlah pelepah menurut Wibisono (2003) dalam Riduwan & Kuncoro (2008) sebanyak 96 data. Data primer yang diambil adalah:

- a. Data tinggi, tebal, lebar pelepah.
- b. Data massa pelepah.
- c. Data massa serat yang dihasilkan dari proses penyeratan (*decorticating*).
7. Pengolahan Data

Setelah mendapatkan data primer selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan metode yang relevan dengan permasalahan. Berikut tahapan pengolahan data:

- a. Merumuskan hipotesis dan persamaan struktural.
- b. Menghitung koefisien jalur yang didasarkan pada koefisien regresi.
- c. Menghitung koefisien jalur secara simultan (keseluruhan).

$$H_1 : \rho_{yx_1} = \rho_{yx_2} = \rho_{yx_3} \neq 0$$

$$H_0 : \rho_{yx_1} = \rho_{yx_2} = \rho_{yx_3} = 0$$

- d. Menghitung koefisien jalur secara individu.

$$H_1 : \rho_{yx_1} > 0$$

$$H_0 : \rho_{yx_1} = 0$$

- e. Dari pengujian secara individu akan diketahui variabel-variabel yang

berpengaruh dan tidak berpengaruh. Untuk variabel yang tidak berpengaruh perlu dilakukan proses *trimming*.

- f. Tahap selanjutnya adalah menguji kesesuaian model analisis jalur.
- g. Dekomposisi antar variabel
8. Analisa dan Pembahasan
9. Kesimpulan

Membuat kesimpulan berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan sehingga dapat menjawab tujuan penelitian.

2.3 Diagram Jalur

Diagram jalur pengaruh variabel tinggi, tebal, dan lebar terhadap massa pelepah dan massa serat yang diusulkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1. Dengan keterangan sebagai berikut.

Keterangan:

- X₁ = Tinggi pelepah
- X₂ = Tebal pelepah
- X₃ = Lebar pelepah
- Y = Massa pelepah
- Z = Massa serat yang dihasilkan

Dari diagram jalur keseluruhan dibagi menjadi dua sub struktural. Sub struktural 1 menguji tinggi pelepah (X₁), tebal pelepah (X₂), dan lebar pelepah (X₃) terhadap massa pelepah (Y), sedangkan sub struktural 2 menguji tinggi pelepah (X₁), tebal pelepah (X₂), lebar pelepah (X₃) dan massa pelepah (Y) terhadap massa serat (Z). Kedua stuktural dapat dilihat pada Gambar 2. dan Gambar 3,

Berikut adalah hipotesis yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini.

1. Y (X₁, X₂, X₃)

H₁ :Tinggi, tebal, dan lebar pelepah secara simultan (bersama) maupun individual berpengaruh terhadap massa pelepah.

2. Z (X₁, X₂, X₃, Y)

H₂ :Tinggi, tebal, lebar, dan massa pelepah secara simultan (bersama) maupun individual berpengaruh terhadap massa serat yang dihasilkan

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengujian Sub-struktur 1

Diagram jalur sub-struktur 2 secara keseluruhan terlihat pada Gambar 3.

Persamaan struktural:

$$Y = \rho_{yx_1}X_1 + \rho_{yx_2}X_2 + \rho_{yx_3}X_3 \quad (\text{Pers. 1})$$

3.1.1 Pengujian Simultan Sub-Struktur 1

Dari pengolahan data sub-struktur 1 menggunakan program SPSS, didapatkan hasil *anova* yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Anova Sub-Struktur 1
ANOVA^b

Model	Sum of Squares	Df	Mean Sqr	F	Sig.
1 Regression	9,785	3	3,262	52,289	,000 ^a
Residual	5,739	92	,062		
Total	15,523	95			

a. Predictors: (Constant), lebar, tinggi, tebal

b. Dependent Variable: massa_ pelepah

Hipotesis statistik dirumuskan sebagai berikut.

$$H_0 : \rho_{yx_1} = \rho_{yx_2} = \rho_{yx_3} = 0$$

$$H_1 : \rho_{yx_1} = \rho_{yx_2} = \rho_{yx_3} \neq 0$$

H₀ : Tinggi, tebal, dan lebar pelepah secara bersama tidak berpengaruh terhadap massa pelepah.

H₁ :Tinggi, tebal, dan lebar pelepah secara bersama berpengaruh terhadap massa pelepah.

Jika nilai sig $\geq 0,05$, maka H₀ diterima dan H₁ ditolak, dan apabila nilai sig $< 0,05$ maka H₀ ditolak dan H₁ diterima. Berdasarkan Tabel 1. diperoleh nilai F sebesar 52,289 dengan nilai probabilitas (sig) = 0,000. Karena nilai sig $< 0,05$, maka H₀ ditolak dan H₁ diterima.

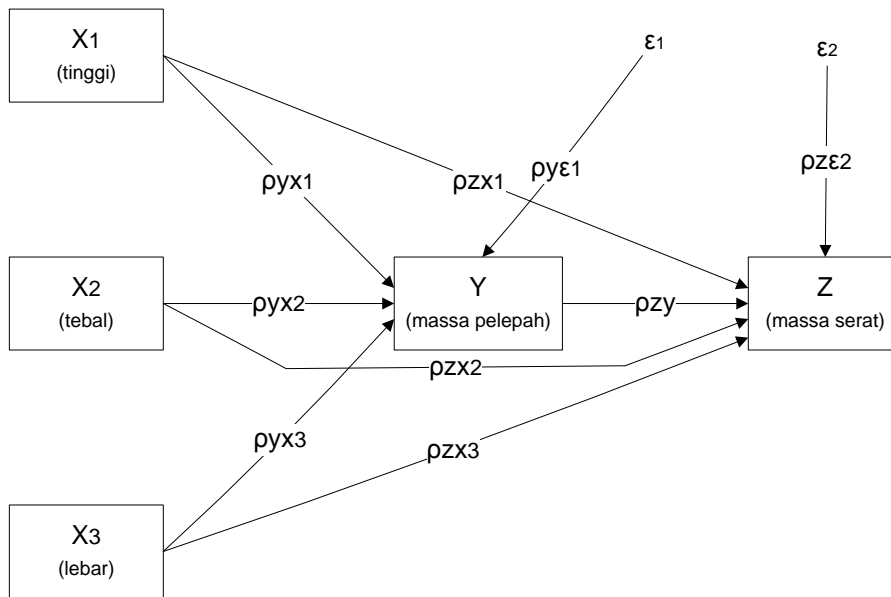
Secara manual untuk mendapatkan nilai F dapat dihitung menggunakan rumus F hitung sebagai berikut.

$$F = \frac{(n-k-1)R_{yx_k}^2}{k(1-R_{yx_k}^2)} \quad (\text{Pers. 2})$$

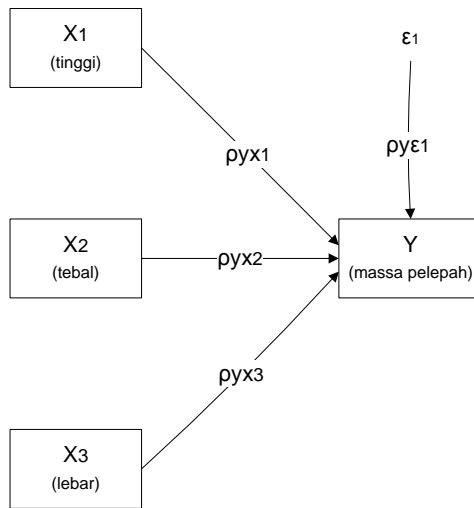
$$= \frac{(96-3-1)0,63}{3(1-0,63)}$$

$$= 52,289$$

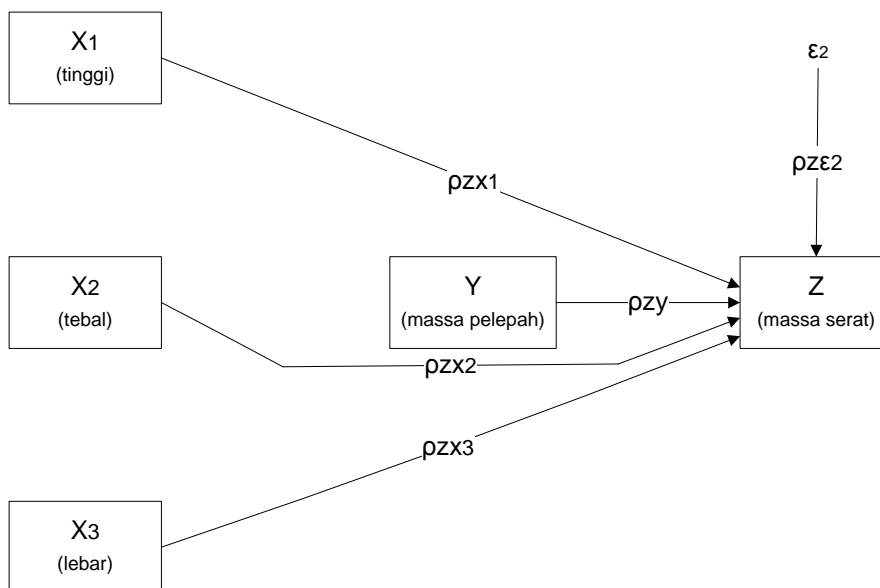
Berdasarkan tabel F dengan v₁ = 3; v₂ = 96-3-1 = 92 dan $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai 2,703 sehingga F hitung $> F$ tabel (52,289 $> 2,703$), maka H₀ ditolak dan H₁ diterima. Jadi kesimpulannya adalah tinggi, tebal, dan lebar pelepah secara bersama berpengaruh signifikan terhadap massa pelepah dan oleh sebab itu pengujian secara individual dapat dilakukan atau dilanjutkan.



Gambar 1. Diagram jalur keseluruhan



Gambar 2. Diagram jalur sub-struktural 1



Gambar 3. Diagram jalur sub-struktural 2

3.1.2 Pengujian Individu Sub-struktur 1

Uji secara individual ditunjukkan oleh Tabel 2.

Tabel 2. Coefficients Sub-Struktur 1 Coefficients^a

Model	Unsta Coeff		Sta Coeff	t	Sig.
	B	Std. error	Beta		
1 (Cons)	-1,526	,238		-6,423	,000
tinggi	,006	,001	,00121	6,488	,000
Tebal	,497	,133	,27800	3,739	,000
lebar	,064	,010	,04220	6,350	,000

a. Dependent Variable: massa_ pelepah

1. Tinggi Pelepah (X_1) Terhadap Massa Pelepah (Y)

Hipotesis penelitian yang akan diuji dirumuskan menjadi hipotesis statistik sebagai berikut :

$$H_0 : \rho_{yx_1} = 0$$

$$H_1 : \rho_{yx_1} > 0$$

Hipotesis berupa kalimat adalah sebagai berikut.

H_0 :Tinggi pelepah tidak berpengaruh terhadap massa pelepah.

H_1 :Tinggi pelepah berpengaruh terhadap massa pelepah.

Jika nilai sig $\geq 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, dan apabila nilai sig $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Berdasarkan Tabel 2. diperoleh nilai t sebesar 6,488 dengan nilai probabilitas (sig) = 0,000. Karena nilai sig $0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga tinggi pelepah berpengaruh signifikan terhadap massa pelepah.

Berdasarkan tabel t dengan dk = 96-3-1 = 92 dan $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai 1,662 sehingga t hitung $>$ t tabel (6,488 $>$ 1,662), maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga tinggi pelepah berpengaruh terhadap massa pelepah.

Koefisien 0,00121 artinya jika variabel tebal dan lebar nilainya tetap namun nilai tinggi ditingkatkan 1 cm maka massa pelepah akan meningkat sebesar 0,00121 kg. Nilai koefisien adalah positif sehingga tinggi berpengaruh positif terhadap massa pelepah.

2. Tebal Pelepah (X_2) Terhadap Massa Pelepah (Y)

Hipotesis penelitian yang akan diuji dirumuskan menjadi hipotesis statistik sebagai berikut :

$$H_0 : \rho_{yx_2} = 0$$

$$H_1 : \rho_{yx_2} > 0$$

Hipotesis berupa kalimat adalah sebagai berikut.

H_0 :Tebal pelepah tidak berpengaruh terhadap massa pelepah.

H_1 :Tebal pelepah berpengaruh terhadap massa pelepah.

Jika nilai sig $\geq 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, dan apabila nilai sig $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Berdasarkan Tabel 2. diperoleh nilai t sebesar 3,739 dengan nilai probabilitas (sig) = 0,000. Karena nilai sig $0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga tebal pelepah berpengaruh signifikan terhadap massa pelepah.

Berdasarkan tabel t dengan dk = 96-3-1 = 92 dan $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai 1,662 sehingga t hitung $>$ t tabel (3,739 $>$ 1,662), maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga tebal pelepah berpengaruh terhadap massa pelepah.

Koefisien 0,278 artinya jika variabel tinggi dan lebar nilainya tetap namun nilai tebal ditingkatkan 1 cm maka massa pelepah akan meningkat sebesar 0,278 kg. Nilai koefisien adalah positif sehingga tebal berpengaruh positif terhadap massa pelepah.

3. Lebar Pelepah (X_3) Terhadap Massa Pelepah (Y)

Hipotesis penelitian yang akan diuji dirumuskan menjadi hipotesis statistik sebagai berikut :

$$H_0 : \rho_{yx_3} = 0$$

$$H_1 : \rho_{yx_3} > 0$$

Hipotesis berupa kalimat adalah sebagai berikut.

H_0 :Lebar pelepah tidak berpengaruh terhadap massa pelepah.

H_1 :Lebar pelepah berpengaruh terhadap massa pelepah.

Jika nilai sig $\geq 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, dan apabila nilai sig $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Berdasarkan Tabel 2. diperoleh nilai t sebesar 6,350 dengan nilai probabilitas (sig) = 0,000. Karena nilai sig $0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga lebar pelepah berpengaruh signifikan terhadap massa pelepah.

Berdasarkan tabel t dengan dk = 96-3-1 = 92 dan $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai 1,662 sehingga t hitung $>$ t tabel (6,350 $>$ 1,662), maka H_0

ditolak dan H_1 diterima, sehingga lebar pelepah berpengaruh terhadap massa pelepah.

Koefisien 0,0422 artinya jika variabel tinggi dan tebal nilainya tetap namun nilai lebar ditingkatkan 1 cm maka massa pelepah akan meningkat sebesar 0,0422 kg. Nilai koefisien adalah positif sehingga lebar berpengaruh positif terhadap massa pelepah.

3.1.3 Persamaan Struktural Sub-struktur 1

Koefisien determinasi R^2 digunakan untuk mengetahui seberapa besar prosentase sumbangan pengaruh variabel independen secara bersama-sama terhadap variabel dependen. Besar koefisien determinan (*Rsquare*) atau R^2 yang dapat dilihat pada Tabel 3. adalah sebesar $= 0,630 = 63\%$. Jadi variansi yang terjadi pada variabel dependen sebesar 63% dapat dijelaskan secara bersama oleh variabel independen. Sehingga dapat dihitung besar pengaruh variabel lain yang tidak diobservasi atau tidak dijelaskan dalam sub struktur 1, yaitu:

$$\rho_{y\varepsilon_1} = 1 - 0,630 = 0,370 = 37\% \text{ atau (Pers. 3)}$$

$$\sqrt{1 - 0,630} = 0,608$$

Tabel 3. Model Summary Sub-Struktur 1

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,794 ^a	,630	,618	,249752

Secara manual $R^2_{yx_1x_2x_3}$ dapat dihitung sebagai berikut.

$$\begin{aligned} R^2_{yx_1x_2x_3} &= (\rho_{yx_1})(r_{yx_1}) + (\rho_{yx_2})(r_{yx_2}) + (\rho_{yx_3})(r_{yx_3}) \\ &= (0,00121)(0,304) + (0,278)(0,582) + \\ &\quad (0,0422)(0,635) \quad \text{(Pers. 4)} \\ &= 0,630 \\ &= 63\% \end{aligned}$$

Pada Lampiran 1. dapat dilihat diagram jalur hubungan kausal empiris tinggi, tebal, dan lebar terhadap massa pelepah.

Kerangka hubungan kausal empiris antara X_1 , X_2 , dan X_3 terhadap Y dapat disusun menjadi sebuah persamaan struktural sebagai berikut.

Struktur:

$$\begin{aligned} Y &= \rho_{yx_1}X_1 + \rho_{yx_2}X_2 + \rho_{yx_3}X_3 + \varepsilon_1 \text{ (Pers. 5)} \\ &= 0,00121 X_1 + 0,278 X_2 + 0,0422 X_3 + \\ &\quad 0,608 \end{aligned}$$

3.2 Pengujian Sub-Struktur 2

Diagram jalur sub-struktur 2 secara keseluruhan terlihat pada Gambar 3.

Persamaan struktural:

$$Z = \rho_{zx_1}X_1 + \rho_{zx_2}X_2 + \rho_{zx_3}X_3 + \rho_{zy}Y \text{ (Pers. 6)}$$

3.2.1 Pengujian Simultan Sub-Struktur 2

Dari pengolahan data sub-struktur 2 menggunakan program SPSS, didapatkan hasil *anova* yang ditunjukkan pada Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Anova Sub-Struktur 2 Model 1
ANOVA^b

Model	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Regression	,006	4	,001	23,532	,000 ^a
1 Residual	,006	91	,000		
Total	,012	95			

a. Predictors: (Constant), massa_pelepah, tinggi, tebal, lebar

b. Dependent Variable: massa_serat

Uji secara keseluruhan ditunjukkan oleh Tabel 4. *Anova*. Hipotesis statistik dirumuskan sebagai berikut.

$$H_0 : \rho_{zx_1} = \rho_{zx_2} = \rho_{zx_3} = \rho_{zy} = 0$$

$$H_1 : \rho_{zx_1} = \rho_{zx_2} = \rho_{zx_3} = \rho_{zy} \neq 0$$

Sedangkan hipotesis berupa kalimat adalah sebagai berikut.

H_0 :Tinggi, tebal, lebar, dan massa pelepah secara bersama tidak berpengaruh terhadap massa serat.

H_1 :Tinggi, tebal, lebar, dan massa pelepah secara bersama berpengaruh terhadap massa serat.

Jika nilai sig $\geq 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, dan apabila nilai sig $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Berdasarkan Tabel 4. diperoleh nilai F sebesar 23,532 dengan nilai probabilitas (sig) = 0,000. Karena nilai sig $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Secara manual untuk mendapatkan nilai F dapat dihitung menggunakan rumus F hitung sebagai berikut.

$$\begin{aligned} F &= \frac{(n-k-1)R^2_{yx_k}}{k(1-R^2_{yx_k})} \quad \text{(Pers. 7)} \\ &= \frac{(96-4-1)0,508}{4(1-0,508)} \\ &= 23,532 \end{aligned}$$

Berdasarkan tabel F dengan $v_1 = 3$; $v_2 = 96-4-1 = 91$ dan $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai 2,471 sehingga F hitung $> F$ tabel ($23,532 > 2,471$), maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Jadi kesimpulannya adalah tinggi, tebal, lebar, dan massa pelepah secara bersama berpengaruh

signifikan terhadap massa pelepah dan oleh sebab itu pengujian secara individual dapat dilakukan atau dilanjutkan.

3.2.2 Pengujian Individual Sub-Struktur 2

Uji secara individual ditunjukkan oleh Tabel 5.

Tabel 5. Coefficients Sub-Struktur 2 Model 1
Coefficients^a

Model	Unsta. Coeff		Sta. Coeff	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Cons)	-,014	,009		-1,533	,129
Tinggi	,000	,000	,000077	3,393	,001
Tebal	,007	,005	,004320	1,570	,120
Lebar	,000	,000	,000086	,605	,547
massa_pelepah	,012	,003	,014700	3,602	,001

a. Dependent Variable: massa_serat

1. Tinggi Pelepah (X_1) Terhadap Massa Serat (Z)

Hipotesis penelitian yang akan diuji dirumuskan menjadi hipotesis statistik sebagai berikut :

$$H_0 : \rho_{zx_1} = 0$$

$$H_1 : \rho_{zx_1} > 0$$

Hipotesis berupa kalimat adalah sebagai berikut.

H_0 :Tinggi pelepah tidak berpengaruh terhadap massa serat.

H_1 :Tinggi pelepah berpengaruh terhadap massa serat.

Jika nilai $\text{sig} \geq 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, dan apabila nilai $\text{sig} < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Berdasarkan Tabel 5. diperoleh nilai t sebesar 3,393 dengan nilai probabilitas (sig) = 0,001. Karena nilai sig $0,001 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga tinggi pelepah berpengaruh signifikan terhadap massa serat.

Berdasarkan tabel t dengan $dk = 96-4-1 = 91$ dan $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai 1,662 sehingga t hitung $>$ t tabel ($3,393 > 1,662$), maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga tinggi pelepah berpengaruh terhadap massa serat.

Koefisien 0,000077 artinya jika variabel tebal, lebar,dan massa pelepah nilainya tetap namun nilai tinggi ditingkatkan 1 cm maka massa serat akan meningkat sebesar 0,000077 kg. Nilai koefisien adalah positif sehingga tinggi berpengaruh positif terhadap massa serat.

2. Tebal Pelepah (X_2) Terhadap Massa Serat (Z)

Hipotesis penelitian yang akan diuji dirumuskan menjadi hipotesis statistik sebagai berikut :

$$H_0 : \rho_{zx_2} = 0$$

$$H_1 : \rho_{zx_2} > 0$$

Hipotesis berupa kalimat adalah sebagai berikut.

H_0 :Tebal pelepah tidak berpengaruh terhadap massa serat.

H_1 :Tebal pelepah berpengaruh terhadap massa serat.

Jika nilai $\text{sig} \geq 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, dan apabila nilai $\text{sig} < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Berdasarkan Tabel 5. diperoleh nilai t sebesar 1,570 dengan nilai probabilitas (sig) = 0,120. Karena nilai sig $0,120 > 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, sehingga tebal pelepah tidak berpengaruh signifikan terhadap massa serat.

Berdasarkan tabel t dengan $dk = 96-4-1 = 91$ dan $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai 1,662 sehingga t hitung $<$ t tabel ($1,570 < 1,662$), maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, sehingga tebal pelepah tidak berpengaruh terhadap massa serat.

3. Lebar Pelepah (X_3) Terhadap Massa Serat (Z)

Hipotesis penelitian yang akan diuji dirumuskan menjadi hipotesis statistik sebagai berikut :

$$H_0 : \rho_{zx_3} = 0$$

$$H_1 : \rho_{zx_3} > 0$$

Hipotesis berupa kalimat adalah sebagai berikut.

H_0 :Lebar pelepah tidak berpengaruh terhadap massa serat.

H_1 :Lebar pelepah berpengaruh terhadap massa serat.

Jika nilai $\text{sig} \geq 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, dan apabila nilai $\text{sig} < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Berdasarkan Tabel 5. diperoleh nilai t sebesar 0,605 dengan nilai probabilitas (sig) = 0,547. Karena nilai sig $0,547 > 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, sehingga lebar pelepah tidak berpengaruh signifikan terhadap massa serat.

Berdasarkan tabel t dengan $dk = 96-4-1 = 91$ dan $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai 1,662 sehingga t hitung $<$ t tabel ($0,605 <$ t), maka H_0 diterima

dan H_1 ditolak, sehingga lebar pelepah tidak berpengaruh terhadap massa serat.

4. Massa Pelepah (Y) Terhadap Massa Serat (Z)

Hipotesis penelitian yang akan diuji dirumuskan menjadi hipotesis statistik sebagai berikut :

$$H_0 : \rho_{zy} = 0$$

$$H_1 : \rho_{zy} > 0$$

Hipotesis berupa kalimat adalah sebagai berikut.

H_0 : Massa pelepah tidak berpengaruh terhadap massa serat.

H_1 : Massa pelepah berpengaruh terhadap massa serat.

Jika nilai $\text{sig} \geq 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, dan apabila nilai $\text{sig} < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Berdasarkan Tabel 5. diperoleh nilai t sebesar 3,602 dengan nilai probabilitas (sig) = 0,001. Karena nilai $\text{sig} 0,001 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga massa pelepah berpengaruh signifikan terhadap massa serat.

Berdasarkan tabel t dengan $dk = 96 - 4 - 1 = 91$ dan $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai 1,662 sehingga t hitung $>$ t tabel ($3,602 > 1,662$), maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga massa pelepah berpengaruh terhadap massa serat.

Koefisien 0,0147 artinya jika variabel tinggi, tebal, dan lebar nilainya tetap namun nilai massa pelepah ditingkatkan 1 kg maka massa serat akan meningkat sebesar 0,0147 kg. Nilai koefisien adalah positif sehingga massa pelepah berpengaruh positif terhadap massa serat.

3.2.3 Trimming Sub-Struktur 2

Hasil analisis membuktikan bahwa ada koefisien jalur yang tidak berpengaruh yaitu variabel tebal (X_2) dan variabel lebar (X_3), maka model perlu diperbaiki melalui metode *trimming*, yaitu mengeluarkan variabel tebal (X_2) dan variabel lebar (X_3) yang dianggap tidak berpengaruh. Metode *trimming* adalah metode penghitungan ulang pengujian sub struktur yang mana variabel yang tidak berpengaruh tidak diikutsertakan. Hasil perhitungan adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Anova Sub-Struktur 2 Model 2

ANOVA^b

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
2 Regression	,006	2	,003	44,466	,000 ^a
Residual	,006	93	,000		
Total	,012	95			

a. Predictors: (Constant), massa_ pelepah, tinggi

b. Dependent Variable: massa_serat

Berdasarkan Tabel 6. diperoleh nilai F sebesar 44,466 dengan nilai probabilitas (sig) = 0,000. Karena nilai $\text{sig} < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Jadi kesimpulannya adalah tinggi dan massa pelepah secara bersama berpengaruh signifikan terhadap massa serat.

Tabel 7. Coefficients Sub-Struktur 2 Model 2

Coefficients^a

Model	Unsta Coeff		Sta Coeffi	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	-,002	,006		-,275	,784
2 Tinggi	9,6E-5	,000	,000088	2,974	,004
massa_ pelepah	,016	,002	,016100	7,621	,000

a. Dependent Variable: massa_serat

Berdasarkan Tabel 7. pengujian tinggi terhadap massa serat diperoleh nilai t sebesar 2,974 dengan nilai probabilitas (sig) = 0,004. Karena nilai $\text{sig} 0,004 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga tinggi pelepah berpengaruh signifikan terhadap massa serat. Sedangkan pengujian massa pelepah terhadap massa serat juga menunjukkan hasil yang sama yaitu, nilai t sebesar 7,621 dengan nilai probabilitas (sig) = 0,000. Karena nilai $\text{sig} 0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga massa pelepah berpengaruh signifikan terhadap massa serat. Nilai koefisien tinggi 0,000088 artinya jika variabel massa pelepah nilainya tetap namun nilai tinggi ditingkatkan 1 cm maka massa serat akan meningkat sebesar 0,000088 kg. Nilai koefisien adalah positif sehingga tinggi berpengaruh positif terhadap massa serat. Sedangkan koefisien massa pelepah 0,0161 artinya jika variabel tinggi pelepah nilainya tetap namun nilai massa pelepah ditingkatkan 1 kg maka massa serat akan meningkat sebesar 0,0161 kg. Nilai koefisien adalah positif sehingga massa pelepah berpengaruh positif terhadap massa serat.

3.2.4 Persamaan Struktural Sub-Struktur 2

Koefisien determinasi R^2 digunakan untuk mengetahui seberapa besar prosentase sumbangan pengaruh variabel independen secara bersama-sama terhadap variabel dependen. Besar koefisien determinan (*Rsquare*) atau R^2 dari kedua model yang dapat dilihat pada Tabel 8. Model 1 adalah model *summary* untuk diagram jalur yang belum diperbaiki, sedangkan model 2 adalah model *summary* yang telah diperbaiki (*trimming*). Nilai koefisien determinan (*Rsquare*) atau R^2 model 2 adalah sebesar $0,489 = 48,9\%$. Jadi variasi yang terjadi pada variabel dependen sebesar $48,9\%$ dapat dijelaskan secara bersama oleh variabel independen. Sehingga dapat dihitung besar pengaruh variabel lain yang tidak diobservasi atau tidak dijelaskan dalam sub struktur 2.

$$\rho\epsilon_2 = 1 - 0,489 = 0,511 = 51,1\% \quad (\text{Pers. 8})$$

$$\text{atau } \sqrt{1-0,489} = 0,715$$

Tabel 8. Model Summary Sub-Struktur 2

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,713 ^a	,508	,487	,007908
2	,699 ^a	,489	,478	,007977

Pada Lampiran 1. dapat dilihat diagram jalur hubungan kausal empiris tinggi dan massa pelepah terhadap massa serat. Kerangka hubungan kausal empiris antara X_1 dan Y terhadap Z dapat disusun menjadi sebuah persamaan struktural sebagai berikut.

Struktur:

$$Z = \rho_{zx_1}X_1 + \rho_{zy}Y + \epsilon_2 \quad (\text{Pers. 9})$$

$$= 0,000088 X_1 + 0,0161 Y + 0,715$$

3.3 Pengujian Kesesuaian Model

Berikut adalah rangkuman model *summary* sub-struktur 1 dan sub-struktur 2 yang tersaji pada Tabel 9.

Tabel 9. Rangkuman Model Summary Sub-Struktur 1 dan Sub-Struktur 2

Sub-struktur	Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	1	,794 ^a	,630	,618	,249752
2	1	,713 ^a	,508	,487	,007908
	2	,699 ^a	,489	,478	,007977

Pada Tabel 9. diketahui bahwa sub-struktur 1 tidak mengalami *trimming* atau perbaikan sedangkan sub-struktur 2 mengalami perbaikan model karena terdapat variabel yang tidak signifikan. Selanjutnya dilakukan pengujian *overall model fit* dengan statistik Q dan atau W dengan hipotesis sebagai berikut.

H_0 = Matriks korelasi estimasi tidak berbeda dengan matriks korelasi sampel.

H_1 = Matriks korelasi estimasi berbeda dengan matriks korelasi sampel.

Dengan menggunakan persamaan berikut, diperoleh statistik R_m^2 sebagai berikut.

$$R_m^2 = 1 - (1 - R_1^2) \cdot (1 - R_2^2) \dots (1 - R_p^2) \quad (\text{Pers. 10})$$

$$R_m^2 = 1 - (1 - R_{YX_1X_2X_3}^2) \cdot (1 - R_{ZX_1X_2X_3Y}^2)$$

$$= 1 - (1 - 0,630) \cdot (1 - 0,508)$$

$$= 1 - (0,370) \cdot (0,492)$$

$$= 1 - 0,182$$

$$= 0,818$$

Setelah model diperbaiki, diperoleh R^2 yang baru untuk sub-struktur 2 sebesar $0,489$. Dengan demikian, dengan menggunakan persamaan berikut statistik M dapat ditentukan sebagai berikut:

$$M = 1 - (1 - 0,630) \cdot (1 - 0,489) \quad (\text{Pers. 11})$$

$$= 1 - (0,370) \cdot (0,511)$$

$$= 1 - 0,189$$

$$= 0,811$$

Melalui rumus statistik Q dihitung sebagai berikut:

$$Q = \frac{1 - R_m^2}{1 - M} \quad (\text{Pers. 12})$$

$$Q = \frac{1 - 0,818}{1 - 0,811}$$

$$= \frac{0,182}{0,189}$$

$$= 0,963$$

Karena $Q < 1$, maka pengujian *model fit* dilakukan statistik uji W sebagai berikut:

$$W = - (n - d) \ln Q \quad (\text{Pers. 13})$$

$$= - (96 - 2) \ln 0,963$$

$$= - (94) \cdot (-0,038)$$

$$= 3,54$$

Dasar Pengambilan Keputusan:

1. Jika $W_{hitung} \geq \chi^2_{(dk; \alpha)}$ H_0 ditolak (berarti matriks korelasi sampel berbeda dengan matriks korelasi estimasi), sehingga kedua model tersebut signifikan.
2. Jika $W_{hitung} \leq \chi^2_{(dk; \alpha)}$ H_0 diterima (berarti matriks korelasi sampel tidak berbeda dengan matriks korelasi estimasi), sehingga kedua model tersebut tidak signifikan.

Berdasarkan tabel distribusi χ^2 untuk dk = 2 dan $\alpha = 0,05$ diperoleh 5,991 sehingga $W_{hitung} \leq \chi^2_{(2; 0,05)}$ atau $3,54 < 5,991$, maka H_0 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa model setelah diperbaiki menunjukkan *fit* dengan data. Artinya, model mampu mengestimasi matriks korelasi populasi yang tidak berbeda dengan matriks korelasi data sampel. Dengan kata lain, hasil estimasi parameter model dapat diberlakukan terhadap populasi dalam menjelaskan fenomena Y (massa pelepah) dan Z (massa serat).

3.4 Dekomposisi Antar Variabel

Berdasarkan hasil dari koefisien jalur pada sub struktur 1 dan sub struktur 2, maka dapat digambarkan secara keseluruhan diagram yang menggambarkan hubungan kausal empiris antar variabel X_1 , X_2 , X_3 , dan Y terhadap Z sebagaimana ditampilkan pada Lampiran 1.

Tabel 10. Dekomposisi Antar Variabel

Pengaruh Variabel	Pengaruh kausal		Pengaruh Total
	Langsung	Tidak Langsung (Melalui Y)	
$X_1 - Y$	0,00121	-	0,00121
$X_2 - Y$	0,278	-	0,278
$X_3 - Y$	0,0422	-	0,0422
$Y - Z$	0,0161	-	0,0161
$X_1 - Z$	0,000088	$(0,00121) \times (0,0161) = 0,0000195$	$0,000088 + 0,0000195 = 0,0001075$
$X_2 - Z$	-	$(0,278) \times (0,0161) = 0,00448$	0,00448
$X_3 - Z$	-	$(0,0422) \times (0,0161) = 0,000679$	0,000679

Pada Tabel 10. merupakan rangkuman dekomposisi antar variabel dari diagram jalur keseluruhan. Tinggi pelepah (X_1), tebal pelepah (X_2), dan lebar pelepah (X_3) memiliki kontribusi positif dan signifikan terhadap massa pelepah (Y). Sehingga tinggi rendahnya massa pelepah (Y) dipengaruhi oleh tinggi pelepah (X_1), tebal pelepah (X_2), dan lebar pelepah (X_3). Besarnya pengaruh tinggi pelepah (X_1), tebal pelepah (X_2), dan lebar pelepah (X_3) terhadap massa pelepah (Y) masing-masing sebesar 0,00121, 0,278, dan 0,0422. Secara bersama

sebesar 63% tinggi rendahnya massa pelepah (Y) dipengaruhi oleh tinggi pelepah (X_1), tebal pelepah (X_2), dan lebar pelepah (X_3). Sehingga dapat disimpulkan bahwa massa pelepah (Y) dipengaruhi oleh semua variabel independen yaitu tinggi pelepah (X_1), tebal pelepah (X_2), dan lebar pelepah (X_3).

3.5 Pembahasan

3.5.1 Pengaruh Independen

Pada dasarnya struktur pelepah pisang abaca bersifat tidak pejal dan tidak homogen seperti ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Struktur pisang abaca

Untuk membuktikan bahwa dimensi tinggi, tebal, dan lebar adalah variabel independen yang memiliki pengaruh independen, maka dilakukan perhitungan volume untuk mencari nilai massa jenis. Dari perhitungan yang dilakukan, diketahui volume pelepah yang bervariasi. Setelah diketahui volume pelepah didapatkan massa jenis dengan membagi massa pelepah dengan volume pelepah. Dari perhitungan ini diketahui bahwa setiap pelepah memiliki massa jenis yang berbeda-beda.

Rata-rata massa jenis dari 96 data didapatkan nilai 0,000379. Kemudian rata-rata massa jenis (0,000379) dikalikan kembali dengan volume, dari hasil perhitungan didapatkan nilai yang signifikan berbeda dengan nilai massa pelepah (Y). Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.

Dari dasar perhitungan di atas dapat diketahui bahwa pengaruh independen masing-masing variabel lebih tinggi dibanding pengaruh interaksi antar variabel. Sehingga tingginya nilai X_1 , X_2 , dan X_3 tidak selalu berbanding lurus dengan nilai Y (massa pelepah). Sedangkan hubungan independen variabel X_1 , X_2 , dan X_3 terhadap massa serat

adalah tinggi pelepah mempengaruhi panjang serat, lebar pelepah mempengaruhi banyaknya serat, sedangkan tebal mempengaruhi berat daging pelepah dan banyaknya serat karena serat.

3.5.2 Hasil Penelitian

Berdasarkan perhitungan analisis jalur dan juga hasil dekomposisi didapatkan nilai koefisien tinggi pelepah (X_1), tebal pelepah (X_2), dan lebar pelepah (X_3) terhadap massa pelepah (Y) yaitu sebesar 0,00121, 0,278, dan 0,0422. Sehingga dari ketiga variabel tersebut dapat dinyatakan berpengaruh langsung terhadap massa pelepah (Y). Dan dapat dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut.

$$Y = \rho_{yx_1}X_1 + \rho_{yx_2}X_2 + \rho_{yx_3}X_3 + \varepsilon_1$$

$$= 0,00121 X_1 + 0,278 X_2 + 0,0422 X_3 + 0,608$$

Pehitungan analisis jalur dan juga hasil dekomposisi menyatakan bahwa variabel tinggi pelepah (X_1) signifikan terhadap massa serat (Z) dengan koefisien 0,000088, namun untuk variabel tebal pelepah (X_2) dan lebar pelepah (X_3) dinyatakan tidak berpengaruh terhadap massa serat (Z). Sehingga dari ketiga variabel yang diusulkan hanya tinggi pelepah (X_1) saja yang berpengaruh langsung terhadap massa serat.

Sedangkan berdasarkan perhitungan dan dekomposisi didapatkan nilai koefisien massa pelepah (Y) sebesar 0,0161 yang menyatakan adanya pengaruh terhadap massa serat (Z). Sehingga terbukti bahwa massa pelepah (Y) berpengaruh terhadap massa serat (Z). Dari penjelasan sebelumnya menyatakan bahwa tinggi pelepah (X_1) dan massa pelepah (Y) sama-sama berpengaruh langsung terhadap massa serat (Z) sehingga dapat dirumuskan dalam sebuah persamaan sebagai berikut.

$$Z = \rho_{zx_1}X_1 + \rho_{zy}Y + \varepsilon_2$$

$$= 0,000088 X_1 + 0,0161 Y + 0,715\varepsilon_2$$

Seperti yang terlihat pada Tabel 10. hasil dekomposisi bahwa variabel tinggi pelepah (X_1), tebal pelepah (X_2), dan lebar pelepah (X_3) memiliki hubungan tak langsung terhadap massa serat (Z). Didapatkan nilai koefisien variabel tinggi pelepah (X_1), tebal pelepah (X_2), dan lebar pelepah (X_3) terhadap massa serat (Z) masing-masing sebesar 0,0001075, 0,00448, dan 0,000679. Sehingga dapat dirumuskan menjadi sebuah persamaan struktural berikut.

$$Z = \rho_{zx_1}X_1 + \rho_{zx_2}X_2 + \rho_{zx_3}X_3$$

$$Z = 0,0001075 X_1 + 0,00448 X_2 + 0,000679 X_3$$

3.5.3 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini adalah berupa persamaan struktural yang menunjukkan seberapa berpengaruh variabel tinggi, tebal, dan tebal terhadap massa serat. Dengan mengetahui bahwa variabel tinggi adalah paling berpengaruh terhadap massa serat, diperoleh indikasi bahwa serat terbanyak terletak pada lapisan luar pelepah, sehingga tinggi tanaman berpengaruh terhadap massa serat. Hal ini juga dapat dijadikan referensi kepada peneliti di Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (BALITTAS) untuk melakukan percobaan guna memaksimalkan tinggi tanaman abaca pada usia panen agar serat yang dihasilkan lebih banyak.

Selain itu persamaan struktural dapat dimanfaatkan PT. Kertas Leces (Persero) untuk mengestimasi jumlah massa serat yang dihasilkan sebelum proses penyeratan (*decorticating*) selesai. Proses penyeratan dan penjemuran pelepah hingga menjadi serat kering dan siap diproses menjadi *pulp* memerlukan waktu 2 hingga 3 hari. Dengan melakukan pengukuran terhadap tiga dimensi (tinggi, tebal, dan lebar pelepah) dan selanjutnya memasukkan nilai pada persamaan struktural, perusahaan sudah dapat mengetahui jumlah massa serat yang akan dihasilkan sebelum proses penyeratan tersebut selesai. Sehingga perusahaan dapat mengetahui jumlah pelepah yang cukup untuk memenuhi kebutuhan serat. Saat jumlah serat sudah tercukupi, penebangan pohon dapat dihentikan sehingga dapat meminimasi jumlah pohon abaca yang ditebang untuk diambil seratnya. Dengan ini proses produksi serat dapat bersifat *just in time*, sehingga dapat meminimasi terjadinya penurunan kualitas serat akibat menumpuknya persediaan serat. Dalam aplikasinya nanti perusahaan dapat menggunakan bantuan *software Microsoft Excel* untuk perhitungan estimasi.

Hasil estimasi massa pelepah dan massa serat dengan memasukkan variabel independen kedalam ketiga persamaan struktural diperoleh hasil yang hampir sama dengan nilai Y dan Z aktual. Sehingga persamaan struktural tersebut dapat digunakan untuk estimasi produksi serat abaca. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 2.

4. Kesimpulan

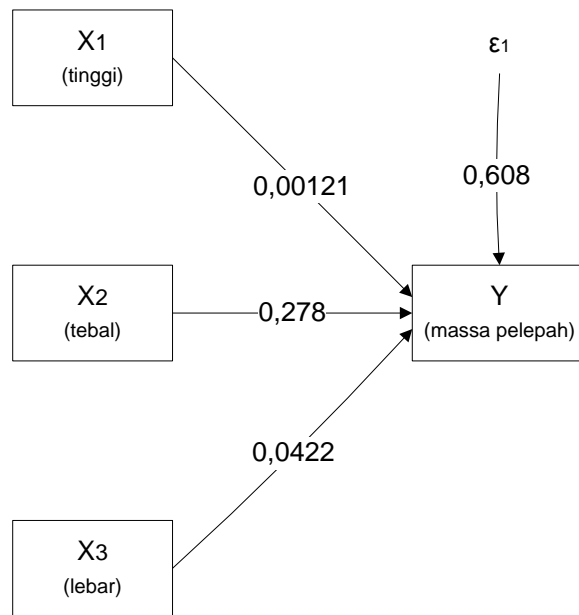
Berdasarkan hasil yang telah diteliti maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan perhitungan analisis jalur dan juga hasil dekomposisi didapatkan nilai koefisien tinggi pelepah (X_1), tebal pelepah (X_2), dan lebar pelepah (X_3) terhadap massa pelepah (Y) yaitu sebesar 0,00121, 0,278, dan 0,0422. Sehingga dari ketiga variabel tersebut dapat dinyatakan berpengaruh langsung terhadap massa pelepah (Y). Sehingga dapat dirumuskan dalam persamaan struktural $Y = 0,00121 X_1 + 0,278 X_2 + 0,0422 X_3 + 0,608$.
2. Berdasarkan perhitungan analisis jalur dan juga hasil dekomposisi, variabel tinggi pelepah (X_1) dan massa pelepah (Y) berpengaruh langsung terhadap massa serat. Hasil yang didapat melalui proses *trimming* variabel tebal pelepah (X_2) dan lebar pelepah (X_3), karena kedua variabel secara statistik dinilai tidak berpengaruh terhadap massa serat. Variabel tinggi pelepah (X_1) berpengaruh terhadap massa serat (Z) dengan koefisien 0,000088 dan nilai koefisien massa pelepah (Y) sebesar 0,0161 yang menyatakan adanya pengaruh terhadap massa serat (Z). Sehingga dapat dirumuskan dalam persamaan struktural $Z = 0,000088 X_1 + 0,0161 Y + 0,715$.
3. Hasil penelitian berupa persamaan struktural bermanfaat bagi perusahaan untuk mengestimasi massa serat yang dihasilkan sebelum proses penyeratan atau *decorticating* selesai, selain itu dapat mengetahui jumlah pelepah yang cukup untuk memenuhi kebutuhan serat.

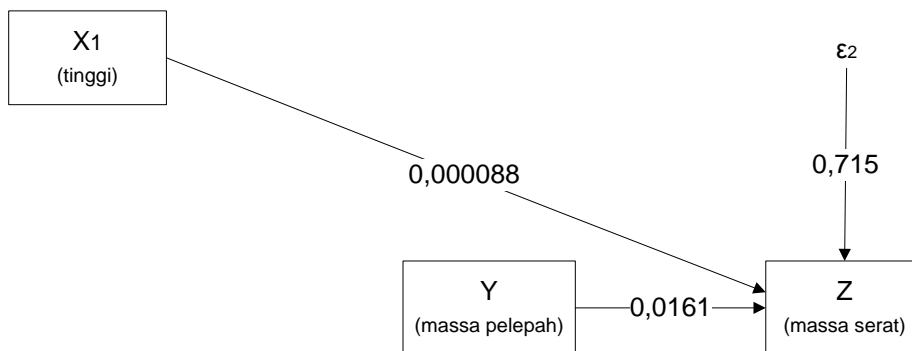
Daftar Pustaka

- Algifari. (2011) . *Analisis Regresi, Teori, Kasus, dan Solusi*. Yogyakarta: BPFE-YOGYAKARTA.
- Kusnendi. (2008) . *Model – Model Persamaan Struktural*. Bandung: Alfabeta.
- Li, Ching Chun. (1975) . *Path Analysis – a primer*. United State of America: The Boxwood Press.
- Maiti, Ratikanta. (1997) . *World Fiber Crops*. United State of America: Science Publishers, Inc.
- Priyatno, Duwi. (2009) . *SPSS Untuk Analisis Korelasi, Regresi, dan Multivariate*. Yogyakarta: Gava Media.
- Riduwan & Kuncoro, Engkos Achmad. (2008) . *Cara Menggunakan Analisis Jalur (Path Analysis)*. Bandung: Alfabeta.
- Santoso, Budi. & Purwati, Rully Dyah. (2011) . *Abaka (Musa Textille Nee) Bahan Baku Serat Alam Berkualitas Tinggi*. Malang: Tunggal Mandiri Publishing.
- Sudjana. (2003) . *Teknik Analisis Regresi dan Korelasi*. Bandung: Tarsito.

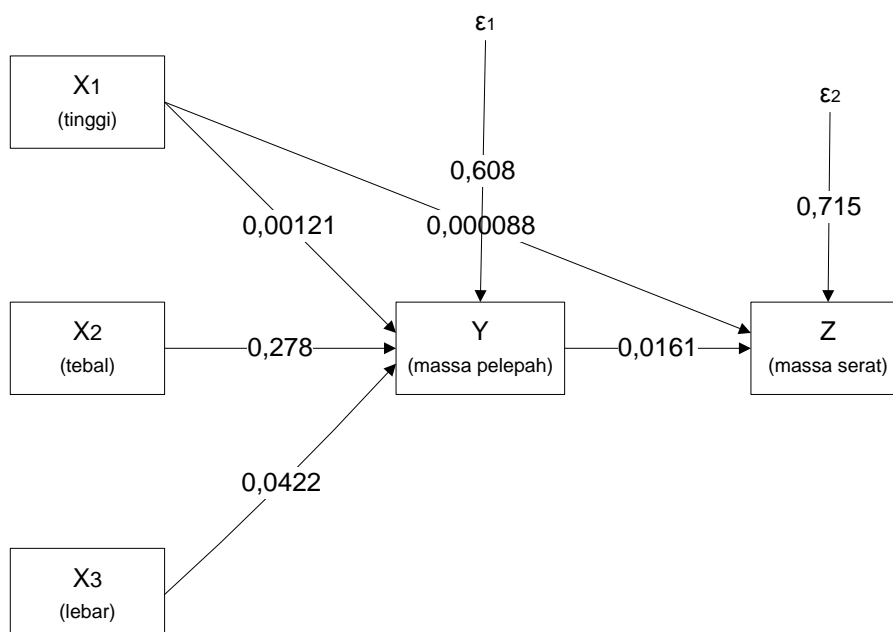
Lampiran 1. Hasil Path Analysis



Gambar. Diagram jalur hubungan kausal empiris X_1 , X_2 , dan X_3 terhadap Y



Gambar. Diagram jalur hubungan kausal empiris X_1 dan Y terhadap Z



Gambar. Diagram jalur hubungan kausal empiris keseluruhan