



"Dia-lah, yang telah menurunkan air hujan dari langit untuk kamu, sebagiannya menjadi minuman dan sebagiannya (menyuburkan) tumbuh-tumbuhan, yang pada (tempat tumbuhnya) kamu menggembalakan ternakmu. Dia menumbuhkan bagi kamu dengan air hujan itu tanam-tanaman; zaitun, kurma, anggur dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar ada tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang memikirkan "

(Q. S. An Nahl [16] : 10-11)

**Kupersembahkan karya ini untuk
Aa, Eteh, Ene, Ian dan suamiku tercinta.**

RINGKASAN

TATI SUGIARTI. Sidik Lintas antara Bobot Rimpang dengan Sifat-Sifat Agronomi Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*) (*Path Analysis for Finger Weight and Agronomical Character of Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb.)*) Dibimbing oleh **BUDI SUSETYO** dan **ERFLANI**.

Seleksi secara langsung terhadap varietas hasil kegiatan pemuliaan tanaman ternyata tidak selalu memberikan hasil yang baik. Hasil rimpang pada tanaman temulawak sesungguhnya merupakan akibat pengaruh berbagai komponen hasil. Untuk mempermudah usaha peningkatan produksi temulawak maka perlu dianalisis komponen-komponen hasil yang dapat digunakan sebagai kriteria seleksi yang efektif dengan memilih sifat agronomi yang memberikan kontribusi besar terhadap bobot rimpang. Hal ini membutuhkan pengetahuan tentang korelasi antar peubah dan hubungan kausal antara bobot rimpang dengan sifat-sifat agronominya.

Analisis lintas merupakan salah satu metode statistika yang cukup handal dalam menerangkan hubungan antar peubah. Analisis lintas juga mampu menerangkan pengaruh suatu peubah terhadap peubah lain dalam suatu hubungan kausal.

Hasil analisis lintas menunjukkan panjang daun dan tinggi tanaman merupakan kriteria seleksi yang efektif untuk menduga produksi bobot rimpang. Hal ini disebabkan besarnya pengaruh langsung terhadap bobot rimpang dan koefisien korelasi yang nyata. Jumlah daun, lebar daun, diameter batang dan jumlah anakan tidak dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi yang efektif, hal ini disebabkan pengaruh langsung yang kecil, korelasi yang tidak nyata dan selisih antara korelasi dan pengaruh langsung yang besar. Tinggi tanaman memberikan pengaruh tidak langsung yang nyata terhadap bobot rimpang. Sisaan yang besar (0,79) menunjukkan bahwa masih ada peubah-peubah yang memiliki pengaruh terhadap bobot rimpang.



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sumedang pada tanggal 14 Desember 1980 sebagai anak keempat dari lima bersaudara, dari pasangan Bapak Iim Abubakar (alm) dan Ibu Nining (almh).

Pada tahun 1999 penulis lulus dari SMU Negeri I Situraja dan pada tahun yang sama penulis diterima di IPB melalui jalur Undangan Seleksi Masuk IPB (USMI) dan mengambil Program Studi Statistika dengan penunjang ekonomi.

Hikmah, Cita, Berprestasi, Unggul, Berprestasi

1. Mengingat pentingnya sebagai salah satu faktor yang akan mempengaruhi keberhasilan dan perkembangan karier.

2. Mengingat bahwa untuk mencapai keberhasilan pendidikan, penelitian, pelayanan, pengabdian masyarakat, dan penelitian perlu ada penguasaan materi masalah.

3. Mengingat bahwa untuk mencapai keberhasilan karier, perlu ada penguasaan materi masalah.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas limpahan nikmat, rahmat dan hidayah-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurah pada Nabi Muhammad SAW, keluarga, para sahabat serta para pengikutnya yang tetap istiqomah mengemban risalah-Nya.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penyelesaian karya ilmiah ini, diantaranya kepada :

1. Dr. Ir. Budi Susetyo, M. S. dan Ir. Erfiani, M. S. selaku dosen pembimbing.
2. Dr. Ir. Nurliani Bermawie dan Ir. Nur Ajijah atas segala bantuannya.
3. Seluruh keluarga, terutama Ene, Eteh, Aa dan Ian atas segala dorongan dan doa yang diberikan.
4. Mila atas kebersamaan dan segala bantuan yang diberikan (*hatur thank you, nya...*)
5. Bu Dedeh, Bu Markonah, Pa Sudin, Bu Sulis, Pa Herman dan seluruh staf Dept. Statistika yang telah membantu.
6. Mas Farid atas diskusi dan masukannya.
7. Rekan-rekan '36 serta semua pihak yang turut membantu menyelesaikan karya ilmiah ini.
8. Kang, suamiku. "*Neng ngahaturkeun nuhun pisan kanggo sagala rupina. Mugia Allah ngersakeun urang konggo teras sasarengan ngawujudkeun kulawargi nu sakinah, mawaddah, warrohmah...*".

Penulis menyadari bahwa karya ilmiah ini jauh dari sempurna namun penulis berharap semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi siapapun yang membacanya.

Bogor, Desember 2003

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Tujuan.....	1
TINJAUAN PUSTAKA	
Temulawak.....	1
Pemuliaan Tanaman	2
Analisis Lintas.....	2
Koefisien Lintas	2
Diagram Lintas	3
BAHAN DAN METODE	
Bahan.....	4
Metode.....	4
HASIL DAN PEMBAHASAN	4
KESIMPULAN DAN SARAN	
Kesimpulan.....	7
Saran.....	7
DAFTAR PUSTAKA	8
LAMPIRAN	9

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Diagram lintas dan pengaruh langsung dan tidak langsung	4

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Diagram lintas sifat-sifat agronomi dan bobot rimpang temulawak	10
2. Matriks korelasi Pearson sifat-sifat agronomi dan bobot rimpang temulawak	11
3. Pengaruh langsung dan tidak langsung sifat-sifat agronomi terhadap bobot rimpang temulawak	11

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*) sudah sejak lama dikenal dan ditanam di Indonesia. Tanaman temulawak mempunyai kegunaan yang cukup luas bagi masyarakat Indonesia bahkan temulawak telah menjadi komoditi yang menunjang peningkatan ekspor non migas sejak era PELITA IV (Pembangunan Lima Tahun ke-IV). Makin meluasnya daya guna dan fungsi guna tanaman temulawak, maka menjadikan tanaman ini sangat potensial untuk dikembangkan dan dilestarikan pembudidayanya. Pengembangan manfaat ganda tanaman temulawak sebagai bahan baku obat-obatan, kosmetika, makanan, minuman dan tanaman hias perlu mendapat perhatian yang serius, karena diduga permintaan terhadap temulawak semakin meningkat. Kenyataan yang ada sekarang, produksi obat tradisional dan kosmetika dalam dan luar negeri belum dapat terpenuhi bahan bakunya secara memuaskan baik kuantitas maupun kualitasnya (Mulyono, 1994).

Seleksi secara langsung terhadap hasil kegiatan pemuliaan tanaman ternyata tidak selalu memberikan hasil yang optimal. Hasil rimpang pada tanaman temulawak sesungguhnya merupakan akibat pengaruh berbagai komponen hasil. Komponen-komponen hasil itu satu sama lain dapat saling bekerja sama, berinteraksi, berkompensasi bahkan berkompetis (Adams dalam Muluk dalam Hutagalung, 1998). Untuk mempermudah usaha peningkatan produksi temulawak maka perlu dianalisis komponen-komponen hasil yang dapat digunakan sebagai kriteria seleksi dengan memilih sifat agronomi yang memberikan kontribusi besar terhadap bobot rimpang. Sehubungan dengan hal ini, pengetahuan tentang korelasi antar sifat atau hubungan kausal antara bobot rimpang dengan sifat-sifat agronomi temulawak dapat memainkan peranan penting dalam merumuskan kriteria seleksi tidak langsung terhadap hasil bobot rimpang.

Analisis lintas merupakan salah satu metode statistika yang cukup handal dalam menerangkan hubungan antar peubah serta menduga pengaruh langsung dan tidak langsung suatu peubah terhadap peubah lain dalam suatu sistem hubungan kausal (Ruhnayat dalam Sumiati, 1997).

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan sifat agronomi temulawak yang dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi yang efektif untuk menggambarkan tingkat produktifitas tanaman temulawak.

TINJAUAN PUSTAKA

Temulawak

Tanaman temulawak merupakan semak dengan batang semu lunak membentuk rimpang warna kuning muda hingga kemerahan. Daun tunggal bulat telur, ujung meruncing, tepi rata, pangkal runcing, pertulangan menyirip dan berwarna hijau. Perbungaan bentuk bulir, daun pelindung berbentuk corong, kelopak berwarna putih. Buah berbentuk kotak warna putih kekuningan (Setyoawati, 2002).

Sifat khas dari temulawak adalah memiliki bau yang tajam, rasa yang pahit, mendinginkan dan melancarkan peredaran darah. Aspek botani dan budidaya tanaman dari famili *Zingiberaceae* banyak memiliki persamaan, demikian pula susunan kimia zat kandungannya (Lembaga Penelitian Universitas Padjadjaran, 1985). Kandungan kimia rimpang temulawak dibedakan atas fraksi pati, merupakan fraksi terbesar, berbentuk serbuk berwarna putih kekuningan. Fraksi *kurkuminoid*, merupakan komponen pemberi warna kuning kemerahan pada rimpang temulawak dan telah terbukti mampu menurunkan kadar kolesterol. Fraksi minyak atsiri, merupakan komponen yang terdiri dari senyawa turunan *monoterpen* dan *serkuitepan* (Setiono dan Ajijah, 2001).

Tanaman temulawak dikenal memiliki khasiat kholeretik, kholagog, anti inflamasi dan antipiretik, sehingga sering digunakan untuk mengobati banyak penyakit, diantaranya batu empedu, batu ginjal, cacar air, demam, kolesterol tinggi dan sembelit (Nurjanah dalam Setiono dan Ajijah, 2001).

Pola pengembangan budidaya temulawak adalah dalam bentuk swadaya murni, baik secara monokultur maupun tumpangsari. Tanaman temulawak dapat diperbanyak secara vegetatif yaitu dengan rimpang-rimpangnya dari tanaman yang sudah berumur 9 bulan. Tanaman ini tumbuh subur pada ketinggian tempat 5-1500 m



di atas permukaan laut dengan curah hujan antara 1500-4000 mm setahun (Setyoawati, 2002).

Roy dan Wamanan dalam Bermawie dan Hadad (1997) berpendapat bahwa tinggi tanaman dan jumlah daun berasosiasi positif dengan bobot rimpang, sedangkan Pandey dan Dobhal menyatakan bahwa tinggi tanaman dan lebar daun berpengaruh secara nyata terhadap hasil rimpang per rumpun.

Pada pengamatan di berbagai lokasi di Indonesia menunjukkan bahwa tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun berkorelasi positif dengan bobot rimpang (Bermawie, 1997). Jumlah daun memiliki hubungan dengan panjang daun dan lebar daun, tinggi tanaman dan ukuran batang berpengaruh pada panjang dan lebar daun. Kenyataan di lapangan menunjukkan pula bahwa semakin tinggi tanaman maka batang semakin besar dan tanaman yang memiliki ukuran batang lebih kecil cenderung memiliki anakan yang lebih banyak.

Pemuliaan Tanaman

Dalam usaha peningkatan produktivitas suatu tanaman, penggunaan bahan tanaman unggul merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi. Keberhasilan program pemuliaan tanaman akan sangat tergantung pada tersedianya keragaman genetik. Program pemuliaan yang didasarkan atas keragaman genetik yang luas akan memberikan hasil yang ideal yaitu hasil yang terus menerus dan bertahap melalui seleksi dan mampu untuk selalu tanggap terhadap perubahan lingkungan, penyakit dan trend ekonomi (Simmonds dalam Bermawie dan Hadad, 1997). Sebaliknya jika keragaman yang dimiliki sempit, maka hasil yang dicapai melalui seleksi akan lambat dan bahkan akan meningkatkan resiko terjadinya krisis yang disebabkan oleh serangan hama dan penyakit (Smith dan Devick dalam Bermawie dan Hadad, 1997).

Menurut Allard dalam Sumiati (1997), tujuan utama program pemuliaan tanaman adalah untuk memperoleh varietas baru yang berdaya hasil tinggi dan mempunyai sifat-sifat yang lebih baik dari sifat-sifat terdahulu. Varietas ini dipilih dan dikembangkan dari hasil seleksi terhadap suatu populasi tertentu. Potensi hasil suatu genotif tanaman merupakan kriteria yang sangat penting dalam memilih bahan tanaman. Secara umum dapat dikatakan bahwa semakin tinggi potensi hasil suatu genotif, maka biaya produksi akan semakin rendah sehingga keuntungan yang

diperoleh akan semakin besar (Pusat Penelitian Perkebunan dalam Sumiati, 1997).

Analisis Lintas

Pola hubungan antar sifat-sifat tanaman dapat dilihat dari korelasi sederhana tetapi untuk dapat melihat pola hubungan secara terpadu sangat sulit karena dari korelasi saja belum terlihat hubungannya. Koefisien korelasi hanya menggambarkan keeratn hubungan linear tetapi tidak menjelaskan mekanisme hubungan tersebut (Musa dalam Hutagalung, 1998).

Metode analisis lintas ditemukan oleh Sewall Wright pada tahun 1921. Wright mengembangkan metode yang mempelajari pengaruh langsung dan tidak langsung dari peubah-peubah dimana beberapa peubah muncul disebabkan adanya pengaruh dari peubah yang lain.

Analisis lintas menggabungkan keterangan kuantitatif yang diperoleh dari koefisien korelasi dengan keterangan kualitatif melalui hubungan kausal yang telah dirumuskan sehingga diperoleh interpretasi yang kuantitatif (Dillon dan Goldstein, 1984). Menurut Sudjana dalam Sumiati (1997), metode ini bukan untuk menemukan penyebab-penyebab, melainkan suatu metode yang digunakan pada model kausal yang dirumuskan peneliti atas dasar pertimbangan-pertimbangan teoritis dan pengetahuan-pengetahuan tertentu.

Koefisien Lintas

Analisis koefisien lintas merupakan pengembangan dari analisis korelasi. Analisis koefisien lintas dapat menjelaskan mekanisme hubungan antar peubah dengan cara menguraikan koefisien korelasi menjadi pengaruh langsung dan tidak langsung dan bukan hanya keeratn hubungan seperti koefisien korelasi.

Apabila X_0 adalah peubah tak bebas, S_0 adalah simpangan baku dari X_0 maka

$$Z_0 = \frac{X_0 - \bar{X}_0}{S_0}$$

adalah peubah X_0 yang dibakukan dan X_i , $i=1, 2, \dots, k$ adalah peubah bebas, S_i adalah simpangan baku dari X_i maka

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}_i}{S_i}$$

adalah peubah X_i yang telah dibakukan, maka diperoleh persamaan regresi baku sebagai berikut :

$$Z_0 = p_{01}Z_1 + p_{02}Z_2 + \dots + p_{0k}Z_k + p_{0u}U$$

dengan :

p_{0i} = Koefisien lintas peubah bebas X_i ke peubah tak bebas X_0

p_{0u} = Koefisien lintas sisaan

U = Peubah sisaan yang dibakukan

Pada sisi lain, koefisien lintas dapat juga ditentukan berdasarkan penyelesaian terhadap gugus persamaan simultan dari korelasi antar peubah bebas, yaitu:

$$p_{01}r_{11} + p_{02}r_{12} + \dots + p_{0k}r_{1k} = r_{01}$$

$$p_{01}r_{21} + p_{02}r_{22} + \dots + p_{0k}r_{2k} = r_{02}$$

$$\vdots$$

$$p_{01}r_{k1} + p_{02}r_{k2} + \dots + p_{0k}r_{kk} = r_{0k}$$

dengan :

p_{0i} = Koefisien lintas peubah bebas X_i ke peubah tak bebas X_0

r_{0i} = Korelasi antara peubah bebas dengan peubah tak bebas

r_{ij} = Korelasi antar peubah bebas

Dalam bentuk matriks dapat ditulis :

$$\begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1k} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2k} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{k1} & r_{k2} & \dots & r_{kk} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} p_{01} \\ p_{02} \\ \vdots \\ p_{0k} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{01} \\ r_{02} \\ \vdots \\ r_{0k} \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{R}_{xi} \quad \mathbf{x} \quad \mathbf{p}_{0i} = \mathbf{r}_{0i}$$

dengan :

R_{xi} = Matriks korelasi antar peubah bebas X_i

p_{0i} = Vektor koefisien lintas

r_{0i} = Vektor koefisien korelasi antar peubah bebas X_i dengan peubah tak bebas X_0

Sehingga vektor koefisien lintas dapat diperoleh dari persamaan berikut :

$$\mathbf{p}_{0i} = \mathbf{R}_{xi}^{-1} \times \mathbf{r}_{0i}$$

Besarnya koefisien lintas ini menunjukkan besarnya pengaruh langsung dari peubah bebas X_i terhadap peubah tak bebas X_0 . Pengaruh tak

langsung peubah bebas X_i terhadap peubah tak bebas X_0 melalui peubah bebas X_j , dimana $i \neq j$, karena adanya korelasi antara X_i dan X_j adalah sebesar $p_{0j}r_{ij}$.

Koefisien lintas yang kurang dari 0,05 dapat diabaikan (Kerlinger & Pedhazur, 1973). Apabila nilai koefisien korelasi antara peubah bebas dan peubah tak bebas hampir sama besarnya dengan koefisien pengaruh langsungnya (perbedaannya tidak lebih dari 0,05) maka koefisien tersebut menjelaskan hubungan yang sebenarnya dan pemilihan langsung terhadap peubah tersebut akan sangat efektif (Singh dan Kakar dalam Ruhnyat dalam Sumiati, 1997). Khusus untuk lintasan yang menghubungkan antara satu peubah bebas dan satu peubah tidak bebas, koefisien lintasnya sama dengan koefisien korelasinya.

Pengaruh-pengaruh yang tidak dapat dijelaskan oleh suatu model disebut dengan koefisien lintas sisa, dimana koefisien lintas peubah sisaan diperoleh dari persamaan :

$$r_{00} = p_{01}r_{01} + p_{02}r_{02} + \dots + p_{0k}r_{0k} + p_{0u}r_{0u}$$

$$1 = \sum_{i=1}^k p_{0i}r_{0i} + p_{0u}^2$$

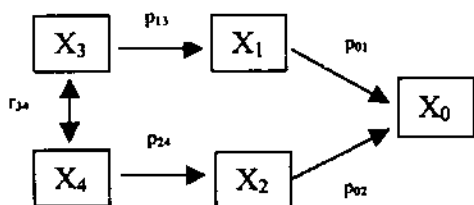
$$\text{Sehingga } p_{0u} = \sqrt{1 - \sum_{i=1}^k p_{0i}r_{0i}}$$

Koefisien ini menunjukkan pengaruh langsung dari peubah-peubah di luar persamaan. Besaran p_{0u}^2 dalam analisis lintas adalah sama dengan $(1 - R^2)$ dalam analisis regresi berganda.

Diagram Lintas

Di dalam analisis lintas dikenal adanya diagram lintas (*path diagram*) untuk lebih memperjelas uraian yang dikemukakan. Dalam membangun diagram lintas, sifat hubungan kausal antar peubah perlu dipelajari dan harus berlandaskan teori yang ada.

Diagram lintas pengaruh komponen-komponen hasil temulawak dan sifat agronomi lainnya dapat disusun berdasarkan pengetahuan tentang tanaman dan hasil penelitian sebelumnya. Tataan hubungan kausal tersebut juga dapat disusun dengan memperhatikan nilai korelasi yang nyata serta pengabaian korelasi yang lemah.



Gambar 1. Diagram lintas dan pengaruh langsung dan tidak langsung

Garis berarah tunggal pada diagram lintas menunjukkan arah pengaruh langsung dari suatu peubah sebab ke peubah akibat, sedangkan garis berarah dua menunjukkan korelasi antar dua peubah.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Data yang digunakan adalah data rata-rata dari 6 sifat agronomi dan bobot rimpang 19 nomor plasma nutfah tanaman temulawak hasil penelitian Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor. Percobaan dilaksanakan di Instalasi Penelitian Sukamulya, Balitro di Sukabumi pada bulan November 1998-Agustus 1999 dengan ketinggian tempat 350 meter di atas permukaan air laut.

Bahan tanaman temulawak yang digunakan adalah 19 nomor plasma nutfah hasil eksplorasi yang berasal dari Jawa Tengah dan Jawa Barat pada tahun 1995. Setiap nomor ditanam 5 baris dengan jarak tanam 60 x 60 cm, panjang baris 6 m, luas plot 3 x 6 m², setiap plot terdiri dari 50 tanaman/plot. Pemupukan menggunakan 200 Kg Urea, 100 Kg SP-36 dan 100 Kg KCL/Ha.

Dari setiap plot diambil 5 buah tanaman secara acak kemudian diukur sifat-sifat agronominya. Rancangan lingkungan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dengan ulangan sebanyak 2x.

Sifat agronomi temulawak yang digunakan dalam analisis ini adalah sebagai berikut :

- X1 = Tinggi tanaman (cm)
- X2 = Jumlah daun
- X3 = Panjang daun (cm)
- X4 = Lebar daun (cm)
- X5 = Diameter batang (cm)
- X6 = Jumlah anakan
- X0 = Bobot rimpang basah (Kg)

Metode

Sebelum melakukan analisis lintas terlebih dahulu disusun diagram lintas untuk mempermudah analisis lintas berdasarkan pengetahuan secara umum tentang tanaman temulawak dengan mempertimbangkan perkiraan dasar hubungan kausal antar peubah.

Koefisien korelasi didapatkan dengan menghitung korelasi Pearson. Masing-masing koefisien korelasi diuji pada taraf nyata 1% dan 5%. Selanjutnya dihitung pengaruh langsung dan tidak langsung dari masing-masing sifat agronomi terhadap hasil bobot rimpang temulawak.

Berdasarkan diagram yang disusun dapat dirumuskan model-model persamaan linear antara peubah-peubah tidak bebas (peubah-peubah akibat) dengan peubah-peubah bebasnya (peubah-peubah sebab). Selanjutnya dapat dihitung pengaruh langsung dan tidak langsung masing-masing sifat agronomi terhadap hasil bobot rimpang.

Penentuan peubah-peubah yang dapat dijadikan kriteria seleksi yang efektif dapat dilihat dari besarnya pengaruh langsung terhadap bobot rimpang, korelasi antara sifat agronomi dengan hasil (bobot rimpang) dan selisih antara korelasi sifat agronomi dan hasil dengan pengaruh langsung sifat agronomi tersebut terhadap bobot rimpang tanaman temulawak dengan nilai kurang dari 0,05.

Data diolah dengan menggunakan software Minitab for windows versi 13.20.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Derajat keeratan hubungan linear antar peubah yang dinyatakan dalam koefisien korelasi Pearson disajikan pada Lampiran 2. Dari tabel tersebut terlihat bahwa tinggi tanaman (X1) dan panjang daun (X3) berkorelasi nyata positif dengan bobot rimpang. Hasil analisis lintas sifat-sifat agronomi tanaman temulawak dengan bobot rimpang dapat dilihat pada diagram lintas (Lampiran 1).

Model lintasan dalam diagram lintas adalah sebagai berikut :

Model 1

Persamaan regresi yang yang diperoleh antara bobot rimpang dengan peubah-peubah yang mempengaruhinya secara langsung adalah sebagai berikut :

$$Z_0 = 0,700 Z_1 + 0,298 Z_2 + 1,130 Z_3 - 1,330 Z_4 + 0,123 Z_5 + 0,129 Z_6$$

dengan koefisien lintas atau pengaruh langsung sisaan (p_{0w}) sebesar 0,79.

Tampak bahwa panjang daun (X3) adalah sifat agronomi yang pengaruhnya positif terbesar terhadap bobot rimpang (X0) yaitu sebesar 1,130. Hal ini mengandung arti bahwa jika peubah-peubah lain dianggap konstan maka setiap kenaikan satu simpangan baku pada panjang daun secara rata-rata akan meningkatkan bobot rimpang sebesar 1,130 satuan simpangan baku. Korelasi antara panjang daun (X3) dengan X0 (bobot rimpang) menunjukkan nilai yang nyata positif yaitu sebesar 0,467 (Lampiran 2). Semakin panjang daun maka dapat meningkatkan produksi rimpang. Hal ini disebabkan oleh karena pada daun terdapat jaringan *merofil* yang mengandung kloroplas tempat fotosintesis berlangsung. Dalam proses fotosintesis, CO₂ dan air diubah menjadi karbohidrat sederhana yang kemudian diubah menjadi *lipid, asam nukleat, protein* dan molekul asam organik lainnya. Selisih antara nilai pengaruh langsung dan koefisien korelasi peubah panjang daun adalah 0,663 (>0,05). Hal ini menunjukkan bahwa peubah panjang daun merupakan kriteria seleksi yang efektif untuk menduga hasil bobot rimpang tetapi tidak dapat dijadikan sebagai petunjuk seleksi secara mandiri melainkan harus dipertimbangkan secara serentak dengan peubah yang lain.

Tinggi tanaman (X1) memberikan pengaruh langsung positif yang besar yaitu 0,700. Korelasi antara tinggi tanaman (X1) dengan bobot rimpang (X0) menunjukkan nilai yang nyata positif dan terbesar yaitu 0,481. Korelasi yang kuat antara tinggi tanaman (X1) dengan bobot rimpang (X0) menunjukkan bahwa tinggi tanaman (X1) merupakan faktor yang sangat menentukan bobot rimpang. Tinggi tanaman berkaitan erat dengan tinggi batang. Semakin tinggi batang maka dapat meningkatkan produksi rimpang. Hal ini disebabkan oleh karena pada batang terjadi pula proses fotosintesis yang

menghasilkan zat-zat organik yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman temulawak juga menghasilkan protein tanaman yang disimpan dalam umbi atau rimpang. Selisih antara nilai pengaruh langsung dan koefisien korelasi peubah tinggi tanaman (X1) dengan bobot rimpang (X0) adalah 0,219 (>0,05). Pengaruh langsung yang besar didukung oleh korelasi yang nyata dengan hasil menunjukkan bahwa X1 merupakan kriteria seleksi yang efektif untuk menduga hasil bobot rimpang.

Jumlah daun (X2) memberikan pengaruh langsung sebesar 0,298. Dari nilai korelasinya dengan bobot rimpang dapat kita lihat bahwa jumlah daun memiliki korelasi yang positif namun tidak nyata (0,087). Selisih antara nilai pengaruh langsung dan korelasi antara jumlah daun dengan bobot rimpang adalah 0,211 (>0,05). Dengan demikian peubah jumlah daun tidak dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi yang efektif untuk menduga produksi tanaman temulawak.

Peubah diameter batang (X5) terlihat memberikan pengaruh langsung yang kecil yaitu sebesar 0,123. Korelasi antara diameter batang dengan bobot rimpang menunjukkan nilai yang positif namun tidak nyata (0,271). Selisih antara nilai pengaruh langsung dengan koefisien korelasi antara diameter batang (X5) dengan bobot rimpang (X0) adalah 0,148 (>0,05). Hal ini menunjukkan bahwa peubah diameter batang (X5) tidak dapat dijadikan sebagai petunjuk seleksi yang efektif untuk menduga produksi bobot rimpang.

Jumlah anakan (X6) memiliki pengaruh langsung yang tidak berbeda jauh dengan jumlah daun (X2) dan diameter batang (X5) yaitu 0,129. Terlihat pula bahwa peubah jumlah anakan (X6) tidak memiliki korelasi yang nyata dengan bobot rimpang (X0) yaitu sebesar -0,266. Selisih antara pengaruh langsung dengan koefisien korelasi antara jumlah anakan (X6) dengan bobot rimpang (X0) sebesar 0,137 (>0,05). Dengan demikian peubah jumlah anakan (X6) tidak dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi yang efektif untuk menduga produksi bobot rimpang temulawak.

Peubah lebar daun (X4) tampak memberikan pengaruh langsung yang terbesar terhadap bobot rimpang (X0) yaitu sebesar -1,330. Korelasi antar lebar daun dengan bobot rimpang menunjukkan nilai korelasi yang tidak nyata (0,391). Selisih antara pengaruh langsung peubah lebar daun dan korelasinya dengan bobot rimpang adalah 0,939 (>0,05). Dengan demikian

lebar daun (X4) tidak dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi yang efektif untuk menduga produksi bobot rimpang temulawak.

Koefisien lintas atau pengaruh langsung sisaan yang cukup besar dapat menunjukkan bahwa masih ada peubah yang berpengaruh terhadap bobot rimpang yang belum tercakup dalam model dan dapat pula disebabkan oleh penentuan pola hubungan yang belum tepat.

Model 2

Persamaan regresi yang diperoleh antara jumlah daun (X2) dengan peubah yang mempengaruhinya adalah sebagai berikut :

$$Z_2 = 0,028 Z_6$$

dengan koefisien lintas sisaan (p_{00}) sebesar 0,999. Koefisien lintas atau pengaruh langsung jumlah anakan (X6) bernilai positif yang berarti bahwa kenaikan jumlah anakan akan meningkatkan jumlah daun.

Pengaruh tidak langsung jumlah anakan (X6) terhadap bobot rimpang melalui $X2 \rightarrow X0$ sebesar 0,008 (Lampiran 3). Dilihat dari besarnya pengaruh tidak langsung jumlah anakan ini dapat disimpulkan bahwa lintasan ini tidak berpengaruh atau dapat diabaikan. Besarnya nilai koefisien lintas sisaan menunjukkan bahwa model yang disusun belum cukup baik. Hal ini dapat disebabkan karena masih ada peubah lain yang sebenarnya berpengaruh namun belum tercakup dalam model atau penentuan pola hubungan antar peubah yang belum tepat. Nilai korelasi (Lampiran 2) menunjukkan bahwa jumlah daun (X2) berkorelasi cukup besar dengan tinggi tanaman (X1) dan diameter batang (X5) dan hal ini kemungkinan berpengaruh pada nilai sisaan pada model 2.

Model 3

Persamaan regresi yang diperoleh antara panjang daun (X3) dengan peubah-peubah yang mempengaruhinya adalah sebagai berikut :

$$Z_3 = 0,907 Z_1 + 0,079 Z_5$$

Koefisien lintas atau pengaruh langsung tinggi tanaman (X1) dan diameter batang (X5) terhadap panjang daun keduanya bernilai positif yang berarti bahwa kenaikan tinggi tanaman dan ukuran diameter batang mempunyai pengaruh

yang sama yaitu meningkatkan ukuran panjang daun. Koefisien lintas tinggi tanaman jauh lebih besar jika dibandingkan dengan koefisien lintas diameter batang sehingga dapat disimpulkan bahwa tinggi tanaman mempunyai pengaruh langsung terhadap panjang daun yang lebih dominan.

Nilai koefisien lintas sisaan menunjukkan bahwa model yang disusun sudah baik (0,241). Besarnya pengaruh tidak langsung tinggi tanaman dan diameter batang terhadap bobot rimpang melalui lintasan $X3 \rightarrow X0$ berturut-turut adalah 1,025 dan 0,089 (Lampiran 3).

Model 4

Persamaan regresi yang diperoleh antara lebar daun (X4) dengan peubah-peubah yang mempengaruhinya adalah sebagai berikut :

$$Z_4 = 0,725 Z_1 + 0,274 Z_5$$

Dengan koefisien lintas sisaan (p_{00}) sebesar 0,295. Hal ini menunjukkan bahwa model yang disusun sudah baik. Peubah-peubah bebas yang dimasukkan telah mampu menerangkan sebagian besar keragaman model.

Koefisien lintas atau pengaruh langsung tinggi tanaman (X1) dan diameter batang (X5) terhadap lebar daun keduanya bernilai positif yang berarti pula bahwa kenaikan tinggi tanaman dan ukuran diameter batang mempunyai pengaruh yang sama yaitu meningkatkan ukuran lebar daun.

Pengaruh tidak langsung tinggi tanaman (X1) dan diameter batang (X5) terhadap bobot rimpang melalui lintasan $X4 \rightarrow X0$ berturut-turut adalah -0,964 dan -0,364 (Lampiran 3).

Model 5

Persamaan regresi yang diperoleh antara diameter batang (X5) dengan peubah yang mempengaruhinya adalah sebagai berikut :

$$Z_5 = 0,790 Z_1$$

dengan koefisien lintas atau pengaruh langsung sisaan (p_{00}) sebesar 0,613.

Dari persamaan diatas terlihat hanya satu peubah yang mempengaruhi diameter batang (X5) secara langsung yaitu tinggi tanaman (X1). Tinggi tanaman mempunyai pengaruh





positip terhadap diameter batang yang berarti bahwa kenaikan tinggi tanaman akan meningkatkan ukuran diameter batang.

Besarnya nilai koefisien lintas sisaan menunjukkan bahwa model yang disusun belum cukup baik. Hal ini dapat disebabkan karena masih ada peubah lain yang sebenarnya berpengaruh namun belum tercakup dalam model atau penentuan pola hubungan antar peubah yang belum tepat. Nilai korelasi (Lampiran 2) menunjukkan bahwa diameter batang (X5) berkorelasi cukup besar dengan tinggi tanaman (X1) dan hal ini kemungkinan berpengaruh pada nilai sisaan pada model 5.

Besarnya pengaruh tidak langsung tinggi tanaman (X1) terhadap bobot rimpang melalui lintasan $X5 \rightarrow X0$, $X5 \rightarrow X3 \rightarrow X0$, $X5 \rightarrow X4 \rightarrow X0$, $X5 \rightarrow X6 \rightarrow X0$, $X5 \rightarrow X6 \rightarrow X2 \rightarrow X0$ berturut-turut adalah 0,097, 0,071, -0,288, -0,053 dan -0,003 (Lampiran 3).

Model 6

Persamaan regresi yang diperoleh antara jumlah anakan (X6) dengan peubah yang mempengaruhinya adalah sebagai berikut :

$$Z_6 = -0,524 Z_5$$

Dengan nilai koefisien lintas atau pengaruh langsung sisaan (p_{0n}) sebesar 0,851.

Dari persamaan di atas terlihat bahwa hanya satu peubah yang mempengaruhi jumlah anakan (X6) secara langsung yaitu diameter batang (X5). Diameter batang mempunyai pengaruh langsung negatif terhadap jumlah anakan yang berarti kenaikan ukuran diameter batang akan menurunkan jumlah anakan.

Besarnya nilai koefisien lintas sisaan menunjukkan bahwa model yang disusun belum cukup baik. Hal ini dapat disebabkan karena masih ada peubah lain yang sebenarnya berpengaruh namun belum tercakup dalam model atau penentuan pola hubungan antar peubah yang belum tepat. Nilai korelasi (Lampiran 2) menunjukkan bahwa jumlah anakan (X6) berkorelasi cukup besar dengan tinggi tanaman (X1) dan hal ini kemungkinan berpengaruh pada nilai sisaan pada model 6.

Besarnya pengaruh tidak langsung diameter batang (X5) terhadap bobot rimpang melalui lintasan $X6 \rightarrow X0$ dan $X6 \rightarrow X2 \rightarrow X0$ berturut-turut adalah -0,068 dan -0,004 (Lampiran 3).

Dari seluruh peubah yang memiliki pengaruh tidak langsung terhadap hasil, pengaruh tidak langsung X1 dan X5 melalui lintasan $X1 \rightarrow X3 \rightarrow X0$, $X1 \rightarrow X5 \rightarrow X0$, $X5 \rightarrow X3 \rightarrow X0$, $X1 \rightarrow X5 \rightarrow X3 \rightarrow X0$ dan $X6 \rightarrow X2 \rightarrow X0$ menunjukkan nilai yang positif yaitu 1,025, 0,097, 0,089, 0,071 dan 0,008. Pengaruh tidak langsung X1 melalui lintasan $X1 \rightarrow X4 \rightarrow X0$ menunjukkan nilai yang negatif dan besar (-0,964). Hal ini disebabkan oleh pengaruh langsung lebar daun (X4) yang besar dan negatif terhadap bobot rimpang. Pengaruh tidak langsung terkecil diberikan oleh peubah tinggi tanaman (X1) melalui lintasan $X1 \rightarrow X5 \rightarrow X6 \rightarrow X2 \rightarrow X0$ yaitu sebesar -0,003. Pengaruh tidak langsung yang kecil ini disebabkan oleh kecilnya koefisien lintas-koefisien lintas yang menghubungkan X1 (tinggi tanaman) dengan X0 (bobot rimpang).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil analisis lintas pada penelitian ini menunjukkan bahwa tinggi tanaman dan panjang daun merupakan kriteria seleksi yang efektif untuk menduga hasil bobot rimpang. Hal ini disebabkan besarnya pengaruh langsung terhadap hasil bobot rimpang dan koefisien korelasi yang nyata.

Jumlah daun, lebar daun, diameter daun dan jumlah anakan tidak dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi yang efektif untuk menduga hasil bobot rimpang.

Saran

Hasil analisis lintas menunjukkan bahwa koefisien lintas sisaan yang diperoleh untuk model 1, model 2, model 5 dan model 6 cukup besar sehingga perlu dicari model diagram lintas yang lebih baik. Yaitu dengan mencari sifat agronomi dan peubah lain selain sifat agronomi yang berpengaruh terhadap bobot rimpang dan belum tercakup dalam model dan menentukan pola hubungan antar peubah dengan lebih tepat berdasarkan hasil di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bermawie, N. dan Hadad., 1997.** Jahe. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor.
- Dillon, W. R. dan M. Goldstein., 1984.** *Multivariate Analisis Methods and Application.* John Wiley and Sons, New York.
- Hutagalung, Jessy C. S. B. Y., 1998.** Analisis Lintas Komponen Produksi Tanaman Padi. Skripsi. FMIPA IPB, Bogor.
- Kerlinger, F.N. dan E. J. Pedhazur., 1973.** *Multiple Regression in Behavioral Research.* Holt, Rinehar and Winston, Inc., New York.
- Mulyono, E., 1994.** Perkembangan Penelitian Pasca Panen Tanaman Rempah dan Obat. Balai penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor.
- Mulyono, M. W., Sudiarto dan Wahid, Pasril., 1985.** Prosiding Simposium Nasional Temulawak. Lembaga Penelitian Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Parwati, S., 1994.** Pengaruh Perlakuan Bibit dan Perlakuan Lahan Terkontaminasi *Pseudomonas solanacetum* E. F Smith terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jahe Gajah (*Zingiber officinale Rosc.*). Tesis. Fakultas Pasca Sarjana, IPB, Bogor.
- Ratnambal, M. J. dan R. Balakrishnan.,** *Multiple Regression Analysis in Cultivars of Zingiber officinale Rosc.,* Calicut 673012, Kerala.
- Rostiana, O., 1995.** Perkembangan Penelitian Plasma nutfah Tanaman Rempah dan Obat. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor.
- Setiyono, R. T. dan Ajjah, N., 2001.** Evaluasi Beberapa Sifat Agronomi Plasma Nutfah Tanaman Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*). Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor.
- Setyoawati Indarto, N., 2002.** Temulawak (*Curcuma Xantorrhiza Roxburgh*). Jurnal Hasil Pertanian. Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian, Bogor.
- Singh, R. K. dan B. D. Chaudhary., 1979.** *Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analisis.* Kalyani Publishers, New Delhi.
- Sumiati, E., 1997.** Analisis Pola Hubungan antara Hasil dengan Sifat-Sifat Kuantitatif pada Klon-Klon Teh Seri TPS. Skripsi. Jurusan Statistika Fmipa IPB, Bogor.
- Totowarsa., 1982.** Analisis Jalinan Hubungan antar Peubah Penelitian. Bahan Seminar dalam Forum Seminar Berkala Fakultas Pertanian Universitas Padjajaran. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor.



LAMPIRAN

Hus. Cipta. Berdamping! Undang-undang

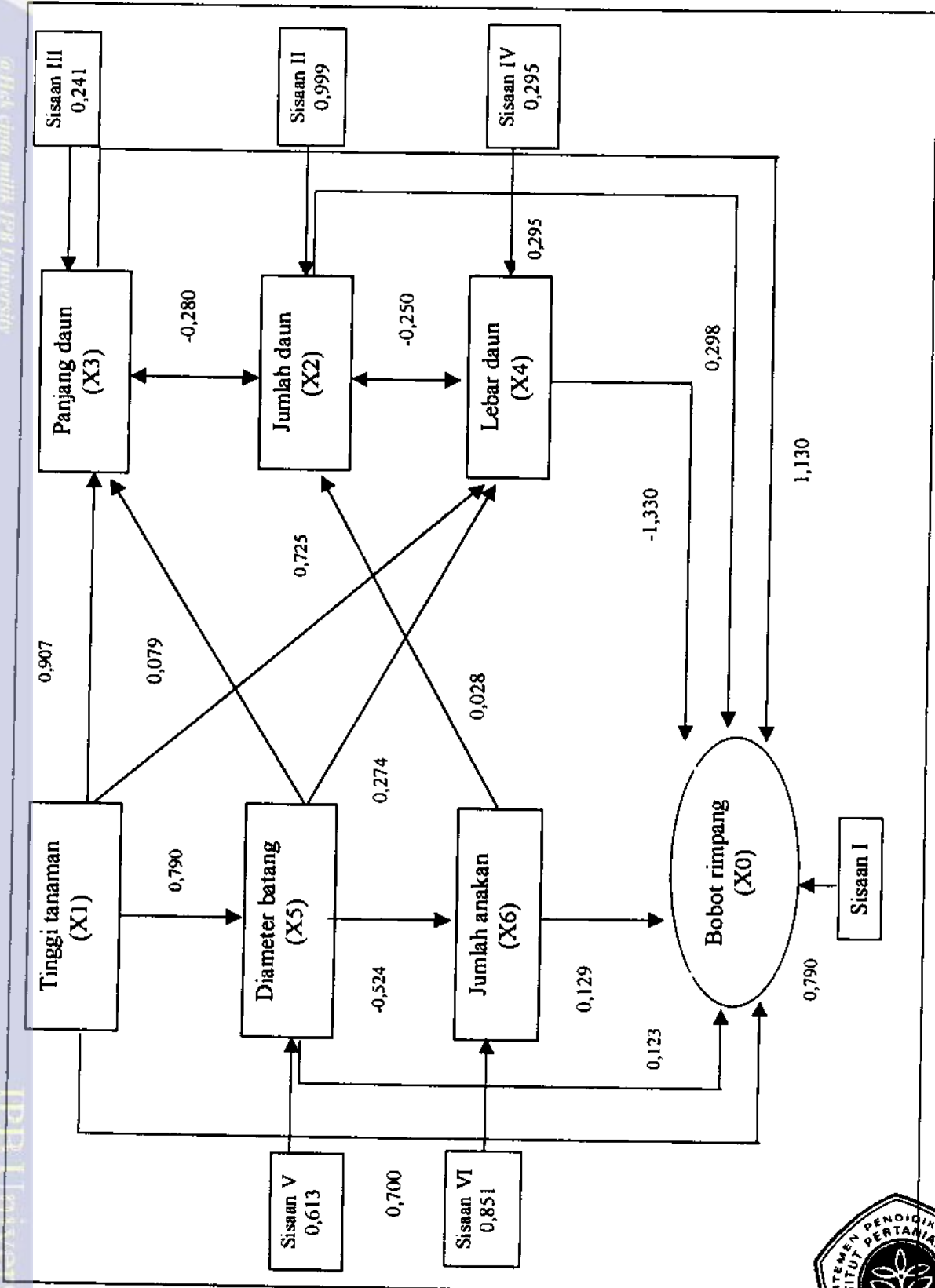
1. Ombudsman sebagai salah satu alat negara yang bertugas untuk menegakkan dan memperoleh keadilan

a. Berkedudukan sebagai lembaga tertinggi dan terdahulu, berkedudukan, kekuasaan, dan kewajiban yang sama dengan lembaga negara lainnya

2. Berfungsi untuk menegakkan dan memperoleh keadilan sebagai salah satu alat negara yang bertugas untuk menegakkan dan memperoleh keadilan



Lampiran 1. Diagram Lintas Sifat-Sifat Agronomis dan Bobot Rimpang Temulawak



X2	-0.262					
	0.279					
X3	0.969**	-0.280				
	0.000	0.246				
X4	0.941**	-0.250	0.971**			
	0.000	0.302	0.000			
X5	0.790**	-0.379	0.795**	0.846**		
	0.000	0.110	0.000	0.000		
X6	-0.649**	0.028	-0.514*	-0.523*	-0.524*	
	0.003	0.908	0.024	0.021	0.021	
X0	0.481*	0.087	0.467*	0.391	0.271	-0.266
	0.037	0.723	0.044	0.098	0.262	0.271

Keterangan : * Nyata pada taraf $\alpha = 0,05$
 ** Nyata pada taraf $\alpha = 0,01$

Lampiran 3. Pengaruh Langsung dan Tidak Langsung Sifat-Sifat Agronomi terhadap Bobot Rimpang Temulawak

Peubah	Lintasan Pengaruh	
	langsung	Tidak Langsung
X1	0,700	X1→X3→X0 = 1,025
		X1→X4→X0 = -0,964
		X1→X5→X0 = 0,097
		X1→X5→X3→X0 = 0,071
		X1→X5→X4→X0 = -0,288
		X1→X5→X6→X0 = -0,053
		X1→X5→X6→X2→X0 = -0,003
X2	0,298	-
X3	1,130	-
X4	-1,330	-
X5	0,123	X5→X3→X0 = 0,089
		X5→X4→X0 = -0,364
		X5→X6→X0 = -0,068
		X5→X6→X2→X0 = -0,004
X6	0,129	X6→X2→X0 = 0,008