

**BAMBANG YUDI ARIADI¹⁾ MAMAN HAERUMAN K²⁾ DINI
ROCHDIANI²⁾ ELLY RASMIKAYATI²⁾**

¹⁾ Jurusan Agribisnis, Universitas Muhammadiyah Malang

²⁾ Program Doktor Ilmu Pertanian, Universitas Padjadjaran Bandung

Email: ariadiyudi0@gmail.com

Model Dinamik Manajemen Usahatani Ubi kayu

Dynamic Model of Cassava Farm Management

DOI:10.18196/agr.114

ABSTRACT

Cassava production is very important in Kabupaten Trenggalek to fulfill need of local industries and market demand from outside region. In fact, cassava production is not stable, one of the cause is price fluctuation. Before planting time, cassava price is expensive and farmers are interested to plant, however, at harvest time the price is fall so that farmers get lose. Such condition caused farmers to change to plant others commodity. The study aimed to: 1) conduct mapping of the real system of cassava farm management and farmer's performance in Kabupaten Trenggalek East Java; 2) analyze the components and its relevant on cassava farm management and farmer's performance; 3) design model of cassava farm management and farmer's

performance in the perspective of system dynamic. The system dynamic analysis that did mapping the real system creat a mental model, causal loop diagram (CLD). There are two model sub-systems, they are sub-system of farm management are sub-system of farmer's performance. Based on the mental model, next we design Flow Diagram (FD) of the model and model validation by using software of Vensim. In the model of farm management and farmer's performance, it was found a leverage factor namely technology of integrated farming system (IFS). If a component of IFS is change or slightly increased/decreased, the whole system will also changed.

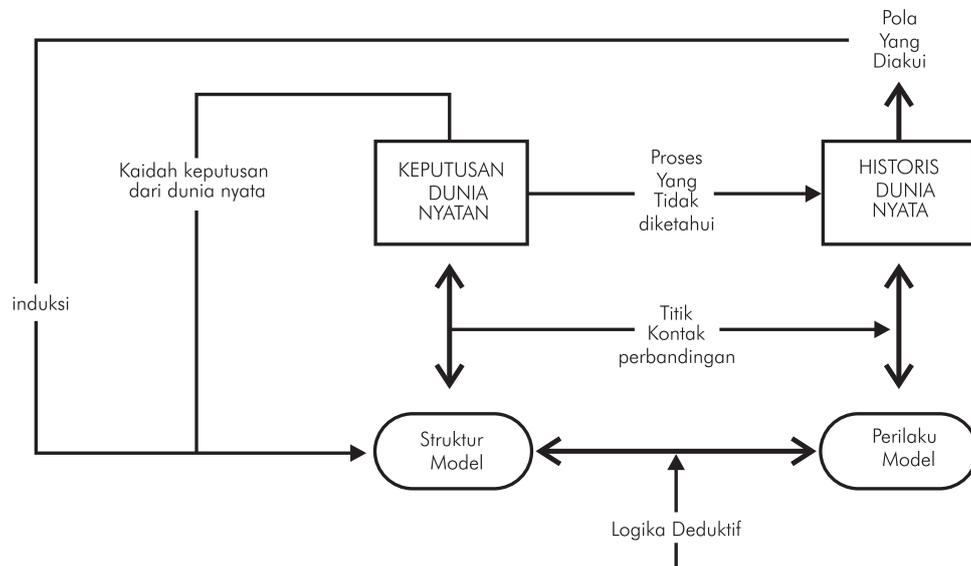
Keywords: Farm management, farmer's performance, system dynamic, integrated farming system.

PENDAHULUAN

Jawa Timur merupakan propinsi sentra produksi ubi kayu terbesar di Pulau Jawa dan kedua secara nasional setelah Provinsi Lampung (BPS dan Direktorat Jendral Tanaman Pangan, 2011). Pada tahun 2010 Jawa Timur merupakan propinsi percontohan nasional dalam pengembangan ubi kayu menjadi tepung mocaf (*modified cassava flour*). Kabupaten Trenggalek merupakan salah satu kontributor terpenting dalam produksi ubi kayu, di kabupaten ini terdapat 2.061 usaha rakyat yang menggunakan ubi kayu sebagai bahan baku utama (Disperindag, Kab.Trenggalek, 2012). Dalam pengembangan ubi kayu, pemerintah daerah dan entrepreneur telah dilibatkan mulai dari pengembangan di hulu sampai hillir. Namun, belum ada sistem yang mengatur koordinasi di antara mereka.

Produksi ubi kayu di Kabupaten Trenggalek sangat penting untuk memenuhi kebutuhan industri setempat maupun untuk dipasarkan ke luar daerah. Faktanya produksi ubi kayu tidak stabil, salah satunya disebabkan oleh fluktuasi harga. Saat menjelang tanam, harga ubi kayu tinggi dan menarik petani untuk menanam, namun saat panen harganya jatuh sehingga petani mengalami kerugian.

Tantangan yang paling menarik dan kritikal bagi petani (manajer



GAMBAR I. PROSEDUR ILMIAH PEMODELAN KEBIJAKAN (SAEED,1994)

usahatani) saat ini adalah kompleksitas yang secara inheren ada dalam pengelolaan usahatannya. Interaksi antara komponen biofisik dan sosial ekonomi serta faktor-faktor legal dalam pengelolaan usahatani, merupakan salah satu permasalahan yang harus dihadapi. Permasalahan yang kompleks dan dinamis tersebut jika dilihat secara sempit dan terfragmentasi berakibat pada disain penelitian yang kurang sesuai dan berimplikasi pada rekomendasi yang salah.

Analisis sistem adalah proses yang menekankan pada pendekatan holistik terhadap pemecahan masalah dan menggunakan model untuk mengidentifikasi dan meniru karakteristik dari sistem yang kompleks serta membuat alternatif skenario pemecahan masalah. Tentu saja pendekatan sistem bukanlah satu-satunya cara untuk membuat skenario-skenario tersebut, tetapi dinamika sistem sangat berguna untuk menggambarkan pemahaman tentang sistem yang ada di alam nyata.

Kompleksitas produksi ubi kayu selain dapat dipengaruhi oleh alam (iklim), waktu panen, fluktuasi harga, pemasaran, juga dipengaruhi oleh kebijakan-kebijakan yang diterapkan oleh Pemda Kabupaten Trenggalek. Kompleksitas produksi yang demikian ini membuat pengetahuan kita tentangnya tidak pernah lengkap. Dalam keadaan demikian analisis sistem dan simulasi sering dipakai untuk untuk menguji hipotesis-hipotesis kita tentang bagaimana sistem bekerja (Grant et al., 1997). Jika kita dapat memodelkan sistem produksi

ubi kayu maka skenario untuk mengelola usahatani dapat dilaksanakan secara baik, dan berimplikasi pada kinerja petani.

Penelitian ini bertujuan: 1) melakukan mapping dari sistem nyata usahatani dan kinerja petani ubi kayu; 2) menganalisis unsur-unsur dan relevansinya dalam usahatani dan kinerja petani ubi kayu; dan 3) merancang model manajemen usahatani dan kinerja petani ubi kayu dalam perspektif sistem dinamik. Manfaat dari penelitian ini adalah dapat mendesain suatu kebijakan untuk memperbaiki persoalan usahatani sebagai upaya meningkatkan kinerja petani.

METODE PENELITIAN

TAHAPAN PENELITIAN DALAM PERSPEKTIF SISTEM DINAMIK

Artikel ini merupakan bagian dari penelitian disertasi yang menggunakan pendekatan sistem dinamik untuk mencari informasi yang menjelaskan (*explanatory research*) tentang model manajemen usahatani dan kinerja petani ubi kayu dalam perspektif *dynamic system*.

Prosedur ilmiah pendekatan sistem dinamik (Gambar 1.) menunjukkan analisis struktur dari fenomena perilaku dunia nyata (*base run*). Analisis struktur dunia nyata adalah mencari elemen-elemen pembentuk dan pola keterkaitannya. Perilaku dunia nyata tersebut memiliki dinamika berdasarkan perubahan waktu yang bersifat nonlinier dan mengandung ketidakpastian. Fenomena

yang diperoleh dari hasil penilaian struktur (*struktur assessment*) tersebut selanjutnya dibuat struktur model dasar melalui logika berpikir induktif.

Setelah penstrukturan model, selanjutnya dilakukan simulasi untuk mendapatkan pemahaman (*understanding*) tentang perilaku yang tidak dikehendaki. Pemahaman perilaku model tersebut menggunakan logika berpikir deduktif (menggunakan logika dan matematika). Struktur model maupun perilaku model divalidasi (pembuktian kebenaran) dengan struktur dan perilaku dunia nyata. Berdasarkan pemahaman model tersebut selanjutnya dirancang suatu kebijakan (*policy/direction*) untuk memperbaiki persoalan tersebut (Tasrif, 2005).

IMPLEMENTASI PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur, yang ditentukan berdasarkan rekomendasi Dinas Pertanian dan Dinas Perindustrian Perdagangan Pertambangan dan Energi (Disperindagtamben) yang menyatakan bahwa Kabupaten Trenggalek merupakan daerah sentra ubi kayu dan sekaligus sentra agroindustri yang mengolah bahan baku ubi kayu.

Untuk mencapai tujuan penelitian dikumpulkan data, informasi dan pengetahuan yang berasal dari sumber primer dan sekunder. Pengumpulan data, informasi dan pengetahuan tersebut diperoleh melalui observasi, diskusi dan wawancara dengan responden. Kriteria responden yang dipilih harus representatif dan kredibel untuk informasi pada level mikro. Jenis data yang diperlukan untuk penelitian ini terdiri dari tiga jenis, yaitu data numerik, data tertulis dan model mental.

Data numerik merupakan parameter atau besaran kuantitatif yang terdapat dalam struktur fisik dan keputusan pada sistem usahatani ubi kayu yang diteliti. Data tertulis merupakan berbagai rujukan yang digunakan dalam pemodelan. Data tertulis diperoleh melalui data sekunder, jurnal penelitian dan buku yang relevan dengan penelitian. Model mental merupakan kaidah yang melandasi pembuatan keputusan (petani). Data numerik dan model mental diperoleh melalui wawancara dengan responden dan diskusi kelompok terbatas (*focus group discussion*) dengan pemangku kepentingan (*stakeholder*) terkait.

Data model mental, kepustakaan dan numerik yang dikumpulkan diolah menjadi rancangan model dengan menggunakan metodologi sistem dinamik. Dalam penyusunan model tersebut digunakan perangkat lunak

Vensim Professional Academic Version 5,7. Perangkat lunak tersebut digunakan untuk pembuatan diagram sebab akibat dan mendesain diagram alir model yang dikaji.

HASIL DAN PEMBAHASAN MODEL MENTAL SISTEM NYATA USAHATANI DAN KINERJA PETANI

Dasar pembuatan model mental yang direpresentasikan dalam bentuk diagram sebab akibat atau *causal loop diagram* (CLD) ini adalah keadaan nyata aktivitas usahatani dan kinerja petani ubikayu di kabupaten Trenggalek, Jawa Timur.

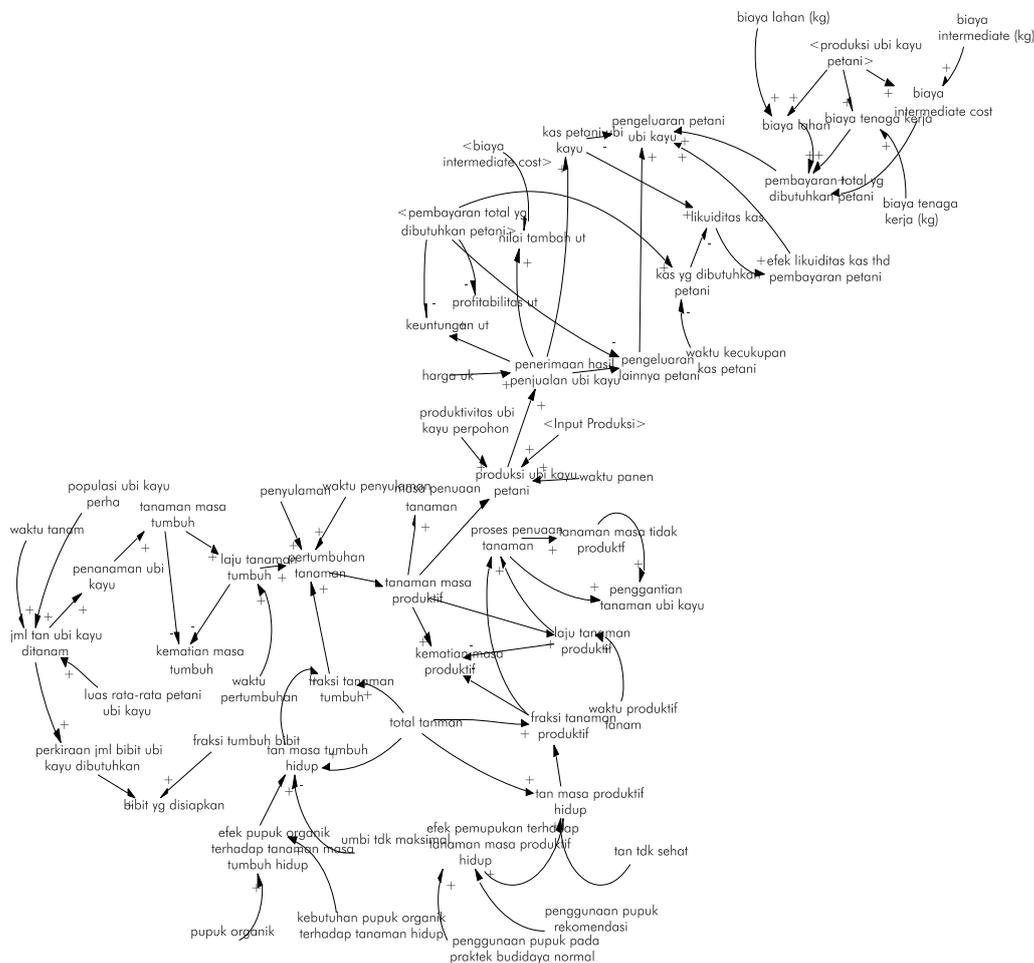
Kebanyakan para pelaku (petani) dalam praktek usahatani bertindak relatif independen antara satu petani dengan petani lainnya. Akibatnya, setiap pelaku bertindak berdasarkan informasi lokal yang mereka miliki dan pada akhirnya mengakibatkan terjadinya distorsi informasi dalam usahatannya. Distorsi informasi tersebut menyebabkan kinerja menjadi kurang efektif.

Berbagai komponen dalam usahatani dan kinerja petani ubi kayu tersebut ditemukan dan dicari interelasinya satu sama lainnya dengan menggunakan metode diagram sebab akibat. Tanda panah pada diagram diberi tanda (+) atau (-) tergantung pada hubungan yang terjadi apakah positif atau negatif. Tanda (+) menunjukkan hubungan yang terjadi antara dua faktor yang berubah dalam arah yang sama, sebaliknya tanda (-) menunjukkan hubungan yang terjadi antara dua faktor tersebut berubah dalam arah yang berlawanan. Secara diagramatik hubungan antar elemen atau komponen dalam model sistem usahatani dan kinerja petani ubi kayu di gambarkan sebagai berikut.

(Lihat gambar 2)

SUB MODEL MANAJEMN USAHATANI DAN KINERJA PETANI UBI KAYU

Interaksi variabel dan sebab akibat yang kompleks dari struktur manajemen usahatani dan kinerja petani ubi kayu menyebabkan upaya pemahaman fenomena tersebut harus dikembangkan dari diagram sebab akibat (CLD) menjadi model simulasi berupa diagram sub model yang merupakan hasil dari pengembangan diagram alir (*flow diagram*). Diagram sub model tersebut diidentifikasi dan dikembangkan struktur fisik dan struktur keputusan yang menjadi pembentuk perilaku produksi dan kinerja petani ubi kayu yang dinamis yang senantiasa berubah sejalan



GAMBAR 2. CAUSAL LOOP DIAGRAM (CLD) USAHATANI DAN KINERJA PETANI UBI KAYU

dengan waktu. Struktur fisik direpresentasikan dengan aliran material dan aliran uang, sedangkan struktur keputusan direpresentasikan dengan aliran informasi yang menjadi pengendali keputusan aliran material dan uang.

Dalam diagram sub model tersebut terdapat beberapa simbol, yaitu segi empat menyatakan stok (*level*), simbol katup (*valve*) menyatakan aliran (*rate* atau *decision point*) dan simbol tulisan variabel pelengkap. Pembuatan diagram sub model tersebut dengan menggunakan perangkat lunak Vensim.

Sub model manajemen usahatani menggambarkan proses usahatani ubi kayu petani. Produksi ubi kayu yang dihasilkan ditentukan oleh jumlah tanaman ubi kayu di masa produktif, produktivitas ubi kayu per pohon dan input produksi yang digunakan. Jumlah tanaman pada masa produktif ditentukan oleh aktivitas pertumbuhan atau pemeliharaan. Aktivitas pertumbuhan atau

pemeliharaan ubi kayu dipengaruhi oleh fraksi tanaman tumbuh, penyulaman dan waktu penyulaman. Fraksi tanaman tumbuh merupakan rasio dari tanaman masa tumbuh hidup dengan total tanaman. Tanaman masa tumbuh hidup merupakan efek penggunaan pupuk organik.

Jumlah tanaman masa tumbuh dipengaruhi oleh aktivitas penanaman. Aktivitas penanaman ditentukan oleh seberapa besar tanaman ubi kayu yang ditanam. Jumlah tanaman ubi kayu yang ditanam dipengaruhi oleh luas lahan yang dimiliki, populasi tanaman per hektar, waktu tanam dan jumlah bibit yang dibutuhkan.

Sub model kinerja petani ubi kayu merupakan indikator kinerja berupa kas petani ubi kayu yang diperoleh karena aktivitas usahatani yang dilakukan. Kas petani merupakan selisih antara penerimaan dengan pengeluaran usahatani. Likuiditas kas petani menunjukkan kemampuan kas petani dalam mengcover

kebutuhan usahatani. usahatani dipengaruhi oleh jumlah ubi kayu yang dihasilkan dari usahatani dikalikan dan harga ubi kayu. Penerimaan usahatani direpresentasikan dengan nilai tambah, profitabilitas dan keuntungan usahatani. Dengan demikian perilaku penerimaan usahatani dapat dilihat oleh perilaku nilai tambah, profitabilitas dan keuntungan usahatani.

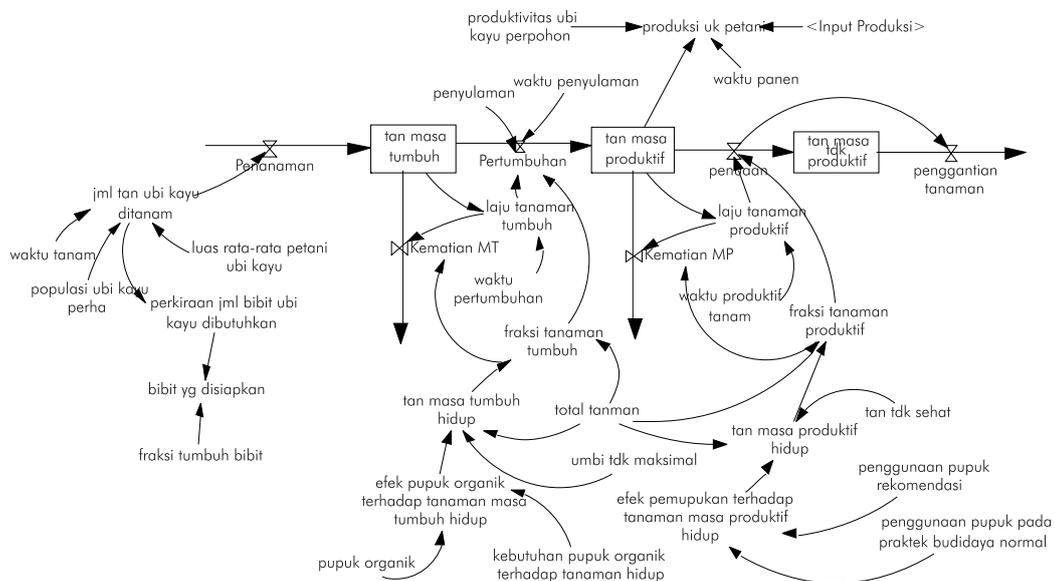
Secara skematis sub model manajemen usahatani dan kinerja petani ubi kayu digambarkan dalam *Flow Diagram* pada gambar 3 a dan 3 b. Dalam model yang dikaji umpan balik yang dilakukan oleh petani yaitu dengan melakukan upaya perbaikan manajemen usahatannya. Salah satu upaya yang dilakukan adalah mendorong inovasi teknologi *integrated farming system* ke pelaku usahatannya, yaitu mengintegrasikan secara horizontal usaha di tingkat petani ubi kayu, peternak dan pengelola agroindustri. Adopsi inovasi teknologi integrasi pada petani ubi kayu akan menciptakan daya dukung yang tinggi terutama dalam persediaan pupuk organik untuk kebutuhan usahatannya. Pupuk bagi petani merupakan hal yang vital, ketersediaan pupuk yang terjangkau (murah dan mudah) akan menekan biaya usahatannya dan memperlancar proses budidayanya. Tercukupi kebutuhan pupuk akan meningkatkan produksi ubi kayu, peningkatan produksi berimplikasi pada peningkatan kinerja petani.

Peningkatan ketersediaan ubi kayu akan mengurangi *gap* persediaan ubi kayu di tingkat petani dan kebutuhan

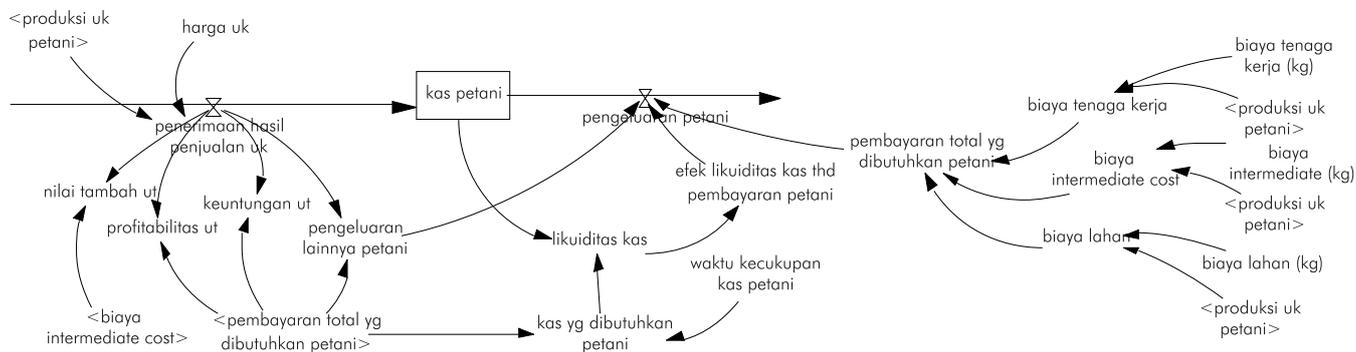
ubi kayu ditingkat agroindustri. Rendahnya *gap* ini adalah hal yang sangat penting bagi agroindustri, karena dengan demikian akan terpenuhi kebutuhan bahan baku ubi kayu untuk keberlangsungan proses produksi di agroindustri. Keterjangkauan agroindustri terhadap bahan baku ubi kayu (murah dan mudah) akan menentukan efisiensi produksi di agroindustri. Efisiensi penting karena akan mempengaruhi harga produk olahan ubi kayu, hal ini berimplikasi pada daya saing tinggi di pasar.

Kegiatan agroindustri olahan ubi kayu memiliki potensi terhadap pencemaran, hal ini dapat difahami karena selain olahan ubi kayu yang diproduksi, juga menghasilkan limbah (padat dan cair) yang sangat mengganggu terhadap lingkungan. Adopsi inovasi teknologi integrasi pada pengolah agroindustri akan menciptakan daya dukung yang tinggi terutama dalam persediaan pakan untuk kebutuhan usaha ternak. Pakan bagi peternak merupakan hal yang vital, ketersediaan pakan yang terjangkau (murah dan mudah) akan menekan biaya usaha ternaknya dan memperlancar proses budidayanya. Tercukupi kebutuhan pakan akan meningkatkan produksi ternak (daging dan susu), peningkatan produksi ini berimplikasi pada peningkatan ketersediaan dan pendapatan bagi peternak.

Peningkatan ketersediaan pakan akan mengurangi *gap* persediaan pakan di tingkat agroindustri dan kebutuhan pakan di tingkat peternak. Rendahnya *gap* ini adalah hal yang sangat penting bagi peternak, karena dengan



GAMBAR 3.A. FLOW DIAGRAM MODEL MANAJEMEN USAHATANI UBI KAYU



GAMBAR 3.B. FLOW DIAGRAM MODEL KINERJA PETANI UBI KAYU

demikian akan terpenuhi kebutuhan pakan untuk keberlangsungan proses budidaya ternak di usaha ternak. Keterjangkauan usaha ternak terhadap pakan (murah dan mudah) akan menentukan efisiensi budidaya di usaha ternak. Efisiensi penting karena akan mempengaruhi harga ternak (daging dan susu), hal ini berimplikasi pada daya saing tinggi di pasar.

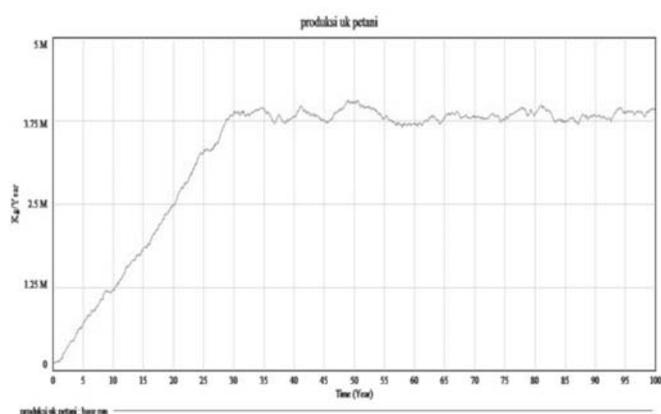
Kegiatan usaha ternak memiliki potensi terhadap pencemaran, hal ini dapat dipahami karena selain daging dan susu yang diproduksi, juga menghasilkan limbah (*faeces* dan *urine*) yang sangat mengganggu terhadap lingkungan. Adopsi inovasi teknologi integrasi pada peternak akan menciptakan daya dukung yang tinggi terutama dalam persediaan pupuk untuk kebutuhan usahatani. Pupuk bagi petani merupakan hal yang vital, ketersediaan pupuk yang terjangkau (murah dan mudah) akan menekan biaya usahatannya dan memperlancar proses budidayanya. Tercukupi kebutuhan pupuk akan meningkatkan produksi ubi kayu, peningkatan produksi

ini berimplikasi pada peningkatan ketersediaan dan pendapatan bagi petani.

Peningkatan ketersediaan pupuk akan mengurangi *gap* persediaan pupuk ditingkat usaha ternak dan kebutuhan pupuk ditingkat usahatani. Rendahnya *gap* ini adalah hal yang sangat penting bagi petani, karena dengan demikian akan terpenuhi kebutuhan pupuk untuk keberlangsungan proses budidaya di usahatani. Keterjangkauan usahatani terhadap pakan (murah dan mudah) akan menentukan efisiensi budidaya di usahatani. Efisiensi penting karena akan mempengaruhi harga ubi kayu, hal ini berimplikasi pada daya saing tinggi di pasar.

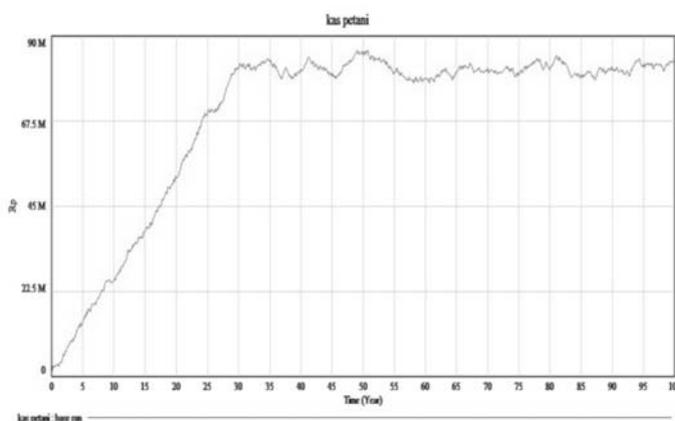
PERILAKU PRODUKSI DAN KINERJA PETANI UBI KAYU

Perilaku produksi (4a) di tingkat petani ditentukan oleh jumlah tanaman pada masa produktif, produktivitas ubi kayu per pohon dan input produksi yang digunakan. Dalam hasil simulasi dalam kurun waktu 100 tahun,



4(A)

PERILAKU PRODUKSI UBI KAYU



4(B)

PERILAKU KAS PETANI

menunjukkan perilaku produksi ubi kayu yang terus meningkat dan mulai tahun ke 30 perilaku tersebut memiliki kecenderungan stabil. Hal ini juga sama dengan perilaku dari kas petani.

KESIMPULAN

1. Model mental yang disebut dengan *causal loop diagram* (CLD) merupakan mapping dari sistem nyata aktivitas usahatani dan kinerja petani ubi kayu dipecah menjadi 2 sub sistem model, yaitu sub sistem usahatani dan sub sistem kinerja petani ubi kayu.
2. *Leverage* atau faktor pengungkit dalam sistem yaitu teknologi *integrated farming system (IFS)* yang bila diubah sedikit saja sistem secara keseluruhan akan berubah.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS, 2008. *Biro Pusat Statistik Propinsi Jawa Timur*. <http://www.bps.go.id>.
- Astuti, P. 2010. Sistem Penunjang Keputusan Intelejen Chaotic Untuk Strategi Pengembangan Agroindustri Ubikayu. *Jurnal Teknik Industri*, ISSN: 1411-6430.
- Muchlis, A., Sumarwan, U., Suharjo, B. and Maulana, A., 2012. The Role of Socio_cultural in Relationship Marketing: Case Findings on Farmers in West Java. *Euoropeaan Journal of Scientific Research*, 75 (4), pp. 523-535.
- Coyle, R.G., 1996. *System Dynamics Modelling; A Practical Approach*, Chapman & Hall, London.
- Ford, A., 1999. *Modeling the Environment: An Introduction to System Dynamics Models of Environmental Systems*. Island Press. Washington DC.
- Falade, K., & Akingbala, J. (2011). Utilization of Cassava for Food. *Food Reviews International*, 27, pp.51-83. doi:10.1080/87559129.2010.518296
- Heizer Jay, Barry Brander, 1991. *Production and Operations Management*. Allyn and Bacon A Division of Simon and Schuster, Inc.USA
- Hidaka, S., 1999. System dynamics: A new tool for TQM. *The Proceedings of the 17th International Conference of the System Dynamics Society and 5th Australian & New Zealand Systems Conference*.
- Kennedy, M ., 1999. Some issues in Building System Dynamic Modelds Designed to Improve The Information Systems Investment Appraisal Process. *The Proceedings of the 17th Intemational Confeience of the System Dynamics Society and 5th Australian & New Zealand Systems Conference*.
- Marquez, A.C., 2010. *Dynamic Modelling for Supply Chain Management*. Springer-Verlag London Limited.
- Somantri, Supriatna, A. dan Machfud, 2006. Analisis Sistem Dinamik Untuk Kebijakan Penyediaan Ubi Kayu (Studi Kasus di Kabupaten Bogor). *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian Vol 2 Tahun 2006*.
- Tsegai, D. W., & Kormawa, P. M. (2009). The Determinants of Urban Households' Demand for Cassava and Cassava Products in Kaduna, Northern Nigeria: An Application of the AIDS Model. *European Journal of Development Research*, 21 3, 435-447.
- Ukwuru, M. U., & Egbonu, S. E. (2013). Recent development in cassava-based products research. *Academia Journal of Food Research*, 1, 1-13.
- Yandra, Marimin, Irawadi Jamaran, Eriyatno, Hiroyuki Tamura. 2007. An Integration of Multi-Objective Genetic Algorithm and Fuzzy for Optimization of Agroindustrial Supply Chain Design. *Proceeding of the 2007 ISSS Conference*.