

Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si.
Dr. Suropto Dwi Yuwono, S.Si., M.T.
Rahayu Sulistiowati, S.Sos., M.Si.
Emi Artika, S.Hut., M.Ling.

MODEL PREDIKSI RUMAH TANGGA YANG SETUJU PADA PENGURANGAN DOSIS PUPUK KIMIA PABRIKAN:

PAKET TEKNOLOGI TEPAT GUNA UNTUK REORIENTASI METODE
PENYULUHAN DALAM INTRODUKSI SISTEM WANATANI DI
AREAL BUDIDAYA TANAMAN PANGAN MONOKULTUR

• • •
• • •
• • •
• • •
• • •



Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
UNIVERSITAS LAMPUNG
Bandar Lampung
2024

**MODEL PREDIKSI RUMAH TANGGA YANG SETUJU
PADA PENGURANGAN DOSIS PUPUK KIMIA
PABRIKAN: PAKET TEKNOLOGI TEPAT GUNA UNTUK
REORIENTASI METODE PENYULUHAN DALAM
INTRODUKSI SISTEM WANATANI DI AREAL BUDIDAYA
TANAMAN PANGAN MONOKULTUR**

**Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si.
Dr. Suropto Dwi Yuwono, S.Si., M.T.
Rahayu Sulistiowati, S.Sos., M.Si.
Emi Artika, S.Hut., M.Ling.**



**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

SANWACANA

Alhamdulillah pertama kami rasakan atas selesai pedoman ini di bawah kesibukan layanan akademik maupun layanan administrasi di lingkup tugas-tugas di lingkungan Pascasarjana maupun di Fakultas Pertanian Unila. Karya ini adalah salah satu produk dari Hibah Penelitian Multidisiplin TA 2022. Karya ini diberi judul **“Model Prediksi Rumah Tangga yang Pro pada Pengurangan Pupuk Kimia Pabrik: Paket Teknologi Tepat Guna untuk Reorientasi Metode Penyuluhan dalam Introduksi Sistem Wanatani Di Area Tanaman Pangan Monokultur”** dalam rangka mengubah perilaku petani tanaman pangan untuk mereduksi penggunaan pupuk pabrik melalui penerapan wanatani. Perakaran yang dalam dari tanama pohon ataupun MPTS (yang ditanam diantara tanam pangan) dapat menyerap hara dari lapisan subsoil, dibawa ke daun, yang kemudian gugurannya dapat membebaskan hara di lapisan top soil ketika terdekomposisi, sehingga dapat diserap oleh tanaman pangan yang perakarannya dangkal. Jika perilaku adaptasi sistem wanatani ini meluas, maka kebutuhan impor pupuk kimia pabrik akan dapat direduksi secara signifikan. Kecuali itu perilaku adaptasi wanatani ini juga sekaligus dapat mendukung komitmen Indonesia untuk menurunkan emisi gas-gas rumah kaca khususnya dalam sektor *Land Use, Land Use Change and Forestry* (LULUCF) sesuai dengan Persetujuan Paris yang telah diratifikasi menjadi UU RI Nomor 16 tahun 2016. Rencana aksi penurunan GRK di sektor LULUCF tersebut oleh kementerian LKH telah dikemas dalam Dokumen FOLUnetSink. Persoalannya tidak mudah petani tanaman pangan monokultur yang sudah sangat bergantung pada penggunaan pupuk kimia untuk melakukan adopsi sistem wanatani. Maka perlu diprediksi rumah tangga petani yang pro atau punya peluang paling besar pada inovasi ini. Kelompok pionir ini menurut Rogers and Shoemaker (1982 dalam Nurhaida dkk, 2018) akan sangat responsif terhadap inovasi, yang menjadi kelompok rujukan bagi kelompok lain. Karya ini ditujukan untuk para praktisi dan akademisi yang tertarik pada bidang penyuluhan ataupun adaptasi pada inovasi. Berkaitan dengan itu kami ucapkan terima kasih atas dukungan pendanaan oleh LPPM Unila untuk penelitian ini. Demikian pula kepada semua pihak yang telah banyak memberikan dukungan baik selama pelaksanaan penelitian ini maupun dalam penyusunan manual ini. Semoga budi baik yang telah Anda berikan kepada kami semoga memperoleh *reward* dari Allah SWT. Selain itu kami senantiasa menerima kritik yang membangun agar karya ini menjadi banyak manfaat.

Bandar Lampung, 10 Februari 2024
Atas nama tim penulis,

Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Pengembangan Model

Penggunaan subsidi pupuk bagi tanaman pangan sudah lama menjadi beban fiskal Pemerintah RI. Dalam periode 2005-2014 ke periode 2015-2023 secara rata-rata naik 200% lebih yaitu dari USD 910,3 million USD 2,020.7 pertahun padahal harga pupuk dunia rata-rata dalam kedua periode itu turun dari USD 318,3 ke USD 313,9 per ton (Ahdiat, 2023). Diperkirakan 5 tahun yang akan datang hampir tidak mungkin dipikul oleh pemerintah, terutama sekali untuk KCI yang seluruhnya masih import. Menurut Jamilatun et al (2021) ketersediaannya sangat terbatas, jauh dari yang diperlukan petani sehingga banyak petani yang mengejar pupuk nonsubsidi sekalipun harganya jauh lebih mahal. Di sisi lain kinerja hasil pertanian pangan juga belum punya harapan untuk lolos dari *food trap* yang umum dihadapi oleh negara-negara berkembang (*middle-low income*) yang sedang mengalami transformasi untuk menjadi negara industri. Rendahnya produktivitas pertanian tanaman pangan merupakan dampak dari kebijakan yang lalu, yang dimulai pada decade 1960-1970an.

Pada dekade tersebut banyak negara berkembang seperti Indonesia mengalami keadaan rawan pangan akibat ledakan populasi generasi baby boomer disertai penurunan angka kematian berkat kemajuan import teknologi kesehatan termasuk pharmaceutical medicine. Kebijakan untuk mempercepat revolusi hijau telah menyelamatkan banyak Negara Berkembang menjadi middle income seperti Indonesia in 1990s decade yaitu melalui swasembada pangan dibawah revolusi hijau yang masih yang diikuti peningkatan proporsi golongan menengah yang mampu membeli pangan import terutama pangan olahan.

Keberhasilan revolusi hijau dalam peningkatan sektor pertanian pangan (yang juga mampu menggerakkan sektor agroindustri dan sektor hilir lainnya)' memang tidak bisa disangkal. Namun di sisi lain, degradasi dan cemaran lingkungan sebagai eksternalitas negative yang ditimbulkan juga sangat besar. Implikasi keberhasilan revolusi hijau juga meningkatnya tuntutan pada peningkatan kesejahteraan atau progress trap terus berlanjut dan telah menyebabkan meluasnya ekstensifikasi lahan untuk budidaya pertanian, terlebih untuk tanaman pangan. Konversi lahan-lahan hutan melalui deforestasi merupakan implikasinya, diikuti dengan rusaknya karakteristik hidro-orologi kawasan hulu. Kerudakan ini ditandai oleh meningkatnya frekuensi banjir di musim hujan dan kekeringan di musim kemarau, meningkatnya erosi, diikuti sedimentasi dalam danau, waduk maupun badan-badan perairan disertai dengan memburuknya kualitas perairan seperti eutrofikasi.

Eutrofikasi merupakan cerminan dari intensifnya pemakaian pupuk dan pestisida pada lahan-lahan pertanian yang dosisnya hampir selalu meningkat akibat erosi karena makin minimnya lahan bervegetasi terutama stratum pohon pada areal-areal yang bertopografi curam yang terus mengalami desakan untuk pertanaman pangan. Dengan begitu kandungan bahan organik tanah terus merosot, kapasitas tukar kation tanah terus menurun sehingga hara tidak bisa banyak diserap oleh perakaran tanaman pangan. Malah pada lahan-lahan yang miring atau pun yang posisinya di hulu sebagian besar hara yang berasal dari pupuk lebih banyak terbawa oleh erosi, menjadikan kualitas perairan memburuk termasuk dalam wujud eutrofikasi tersebut.

Pada lahan-lahan pertanian pangan yang datar pun umumnya terjadi overdosis jenis hara tertentu seperti fosfor akibat aplikasi pengapuran maupun aplikasi berlebihan pupuk fosfat (seperti TSP, SP36, ataupun rock phosphate) yang menyebabkan beberapa hara mikro (seperti B, Mo, Cu, Zn, Fe, dan Mn) yang diendapkan oleh ligand atau anion (H_2PO_4^-) maupun oleh ligand karbonat (HCO_3^-). Pengendapan ini menyebabkan sulit diserap oleh perakaran tanaman pangan yang sistem perakarannya dangkal seperti jagung, ubi kayu, ubi rambat, dan upland rice. Rendahnya pengetahuan petani tentang mekanisme

pengendapan beberapa hara dalam tanah akibat pemberian pupuk pabrik seperti ini telah mengarahkan pada *miss leading* perilakunya, yaitu terus menambah dosis pupuk. Memang pada awal digalakkan revolusi hijau dalam kurun decade 1960an, penambahan dosis pupuk pabrik selalu secara sangat tajam dapat meningkatkan produktivitas tanah tropika basah yang miskin hara karena telah mengalami *advanced weathering* (Dai et al, 1989), Tetapi kini telah menjadi boomerang, dapat memerosotkan kesetimbangan hara di dalam tanah, yang berarti dapat menurunkan produktivitas atau paling sedikit keadaan stagnan produktivitas hasilnya.

Ketidakberimbangan unsur hara tersebut juga diperburuk oleh rendahnya bahan organik tanah karena telah lama lenyapnya *carry over effect* dari bahan organik vegetasi hutan yang telah lama ditebang sebagai implikasi ekstensifikasi sistem pertanian tanaman pangan yang menggunakan pola tanam monokultur sifatnya. Sistem monokultur semakin meluas diterapkan oleh para petani tanaman pangan karena pada awalnya dapat memberikan rente ekonomi per tahun per hektar yang jauh lebih besar dari pada sistem budidaya kayu maupun perkebunan termasuk *chase crops* seperti kakao, kopi, kayu manis, lada, dan pala. Hingga kini sistem budidaya monokultur ini di Indonesia umumnya tanpa menyisakan tegakan lain seperti semak, belukar, apalagi stratum pohon. Karena itu kandungan bahan organik di dalam tanah umumnya ekstrim rendah. Keadaan ini diperparah perilaku petani yang selalu membakar sisa tanaman karena didorong untuk meningkatkan frekuensi *cropping cyclus* berikutnya. Akibatnya kesuburan kimia dan biologis tanah juga menjadi ekstrim rendah. Keadaan fisika tanah pun menjadi tandus dan buruk. Pada akhirnya penerapan revolusi hijau dalam jangka panjang ini telah menyebabkan produktivitas tanaman pangan menjadi stagnan dan menyebabkan berbagai kerusakan lingkungan.

Beruntung pada dekade 1990-an ada reaksi yang muncul dari para ilmuwan dan praktisi perlindungan lingkungan (*environmentalism*) yang menunjukkan banyak bukti ilmiah tentang ancaman keberlanjutan dari sistem-sistem pertanian monokultur yang sangat terspesialis tersebut. Sebagai gantinya, mereka mengajukan sistem

wanatani (*agroforestry*). Secara sederhana menurut Van Noordwijk et al. (2001), wanatani adalah menanam tanaman pohon diantara tanaman pertanian. Adapun secara lebih rinci menurut Nurhaida et al. (2006) sistem wanatani merupakan sistem pertanian yang menggunakan multitajuk yang dirancang secara spasial dalam suatu bidang lahan dengan menggunakan tanaman berkayu atau stratum pohon, diikuti tanaman stratum perdu, semak, dan stratum mejalar di permukaan lahan, yang diintegrasikan dengan sistem peternakan ataupun perikanan darat berupa balong atau pun kolam. Dengan multistratum seperti itu maka dapat memaksimumkan penangkapan sinar matahari yang untuk fotosintesis, untuk produksi biomasa sangat melimpah, banyak guguran daun yang kaya akan hara karena perakaran pohon mampu menyerap hara sampai batuan induk yang cukup dalam.

Guguran dedaunan tanaman stratum pohon ini ketika terdekomposisi oleh mikro organisme tanah akan membebaskan berbagai hara makro dan mikro yang dapat menjadi pupuk alami sehingga dapat mereduksi pupuk anorganik pabrikan bagi tanaman pangan yang perakarannya dangkal seperti jagung, kedelai, kacang-kacangan, ubi rambat, singkong dan sayur-sayuran. Dekomposisi dedaunan tadi juga membuat organisme tanah melimpah, berarti banyak enzim-enzim tanah yang mempermudah serapan hara yang berarti juga menambah lagi reduksi kebutuhan pupuk pabrikan.

Sistem agroforestry ini sebenarnya khas dipraktikkan berabad-abad oleh nenek moyang bangsa-bangsa di Asia Tenggara, yang kini telah banyak tergeser oleh sistem pertanian modern yang sangat terspesialisasi tadi akibat krisis pangan pada dekade 1950an yang kemudian direspon dengan kebijakan revolusi hijau yang sangat masif. Karena itu hingga kini sulit mengubah perilaku pemborosan penggunaan pupuk pabrikan sekalipun telah menimbulkan dampak negatif berupa stagnasi produktivitas tanaman pangan maupun berbagai kerusakan lingkungan tersebut.

Secara ilmiah sangat kuat justifikasi introduksi sistem wanatani ini sebagai alternatif dalam mereduksi penggunaan pupuk kimia pabrikan. Tetapi adopsi di

level tapak belum cukup signifikan. Dari satu sisi lambatnya kinerja adopsi sistem wanatani ini dapat difahami, bahwa karena setiap adopsi suatu inovasi di dalamnya pasti mengandung resiko kegagalan. Tidak realistis menuntut petani yang umumnya hidup susbsisten untuk menanggung resiko, baik kerugian ekonomi, kehilangan *opportunity cost*, bahkan secara sosial harus menanggung malu ketika gagal panen akibat menerapkan suatu inovasi seperti wanatani di lahan tanaman pangannya. Artinya para petani kebanyakan bukanlah *risk taker*, hanya berani melakukan adopsi, ketika suatu inovasi telah disaksikan sendiri bahwa itu memang sangat menguntungkan dan berisiko rendah.

Berkaitan dengan karakteristik itu, Rogers dan Schoemaker (1985 dalam Nurhaida, 2018, dan Bakri, 2021) bahwa dalam setiap komunitas selalu saja dapat dijumpai kelompok innovator atau *pioneer* sekitar 2-3% dari total anggota populasinya. Kelompok ini mempunyai karakter yang *risk taking, broad minded*, relative mudah untuk diajak berelasi, dan tentu saja sangat terbuka terhadap gagasan atau pun inovasi baru. Kelompok ini dapat menjadi kelompok rujukan, yaitu ketika adopsi suatu inovasi telah dirasakan nyata menguntungkan dengan resiko kegagalan yang rendah. Kelompok follower ini (yang lain relative kurang bersifat makin menurun jiwa *risks taking*-nya yaitu berturut-turut secara antiklimaks oleh 15% early adopter, diikuti 70% late majority, dan sisanya sekitar 15% kelompok laggard yang mungkin akan terus menolak suatu inovasi secara permanen. Bakri dkk (2021) membuktikan bahwa karakterik jiwa risk taking tersebut sangat dipengaruhi oleh jenis inovasinya, kondisi demografi, dan latar belakang sosial-kultural dari masyarakatnya.

1.2 Tujuan Pengembangan Model

Aplikasinya dari terori inovasi ini dalam konteks difusi sistem wanatani yang membawa benefit juga pada pada perilaku pengurangan dosis pupuk kimia pabrikan ini adalah pada pengembangan strategi penyuluhannya. Para agen penyuluhan perlu melakukan pentargetan kelompok perilaku adopsi. Caranya

setiap rumah tangga harus diprediksi terlebih dahulu peluang untuk pro ataukah tidak terhadap penerapan wanatani. Prediksi ini dapat menggunakan data yang telah tersedia di setiap kelompok tani yang meliputi variable demografi, etnisitas, level pendidikan, perilaku dalam melakukan budi daya tanaman termasuk penanganan sisa tanaman, aplikasi bahan kimia, dan dalam menanam multitajuk.

Data tersebut dijadikan sebagai input model yang telah dikembangkan oleh Bakri dkk (2023) seperti yang akan dijelaskan pada bagian berikut. Dengan begitu peluang setiap rumah tangga yang pro terhadap inovasi penerapan wanatani akan didapat dengan ketepatan >90%. Hasil prediksi ini dapat digunakan untuk pentargetan rumah tangga yang diprioritas sebagai sasaran difusi inovasi, dimulai dari kelompok rumah tangga yang mempunyai peluang terbesar, berturut-turut ke yang terendah. Dengan reorientasi strategi seperti ini maka output penyuluhan dapat dicapai secara efisien dan efektif dari sisi sumberdaya fasilitas, finansial, tenaga, dan waktu. Bahkan dapat dijadikan jaminan pengusulan besarnya biaya anggaran penyuluhan secara *ex ante* di depan panitia anggaran di legislative.

II. PROSEDUR KERJA

[A] Mengembangkan Model

Pengembangan model dimulai dengan pemilihan postulat model, preparasi data, dan optimasi parameter model sampai memperoleh yang cocok dan robust (*goodness-fit*). Untuk itu diperlukan MS Office dan Minitab 16.

A.1 Tahap Memilih Postulat Model

Model peluang kualitatif dengan respon ordinal (*Ordinal Logistic Regression*) diterapkan untuk memprediksi respon setiap KK apakah akan sangat setuju, setuju, kurang setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Adapun variable predictor yang digunakan (seperti disebut di atas) meliputi: variable demografi, etnisitas, level pendidikan, perilaku dalam melakukan budi daya tanaman termasuk

penanganan sisa tanaman, aplikasi pestisida, dalam penanaman multitajuk. Adapun algoritma model yang diterapkan disajikan dalam Model Persamaan {1} berikut:

$$\begin{aligned} \ln[P_{(x)_i=1}]/[1-P_{(x)_i=1}] &= \beta_{01} + \beta_{02} + \beta_{03} + \beta_1[AGE]_i + \beta_2[OCP]_i + \beta_3[LAND]_i \\ &+ \beta_4[D_1_SND]_i + \beta_5[D_1_SMD]_i + \beta_6[D_1_LPG]_i \\ &+ \beta_7[D_2_JHSC]_i + \beta_8[D_2_SHSC]_i + \beta_9[D_3_GREEN]_i \\ &+ \beta_{10}[D_3_COMP]_i + \beta_{11}[D_3_MANR]_i + \beta_{12}[D_3_MCMP]_i \\ &+ \beta_{13}[D_4_RARE]_i + \beta_{14}[D_4_FREQ]_i + \beta_{15}[D_4_ALMS]_i \\ &+ \beta_{16}[D_5_TEAK]_i + \beta_{17}[D_5_ACC]_i + \beta_{18}[D_5_ALBZ]_i \\ &+ \beta_{19}[D_6_PRKIA]_i + \beta_{20}[D_6_AVOC]_i + \beta_{21}[D_6_JACK]_i \\ &+ \beta_{22}[D_7_COFF]_i + \beta_{23}[D_7_CCOA]_i + \beta_{24}[D_7_CINAM]_i \\ &+ \beta_{25}[D_8_VGT]_i + \beta_{26}[D_8_SOYB]_i + \beta_{27}[D_8_PEAN]_i + \xi_i \end{aligned}$$

Persamaan {1}

Keterangan:

- $[P_{(x)_i=1}]$: Peluang KK yang ke i setuju wanatani bisa mereduksi pupuk kimia bagi tanam pangan
- $1-[P_{(x)_i=1}]$: Peluang KK yang ke i tidak setuju wanatani bisa mereduksi pupuk kimia bagi tanam pangan
- \ln : Logaritma dengan menggunakan bilangan alam (natural number) yaitu 2,7182...
- β_{01} hingga β_{27} : Parameter model, nilainya sudah didapat seperti pada Tabel 1 Kolom 3
- ξ_i : Galat, atau sisaan antara hasil prediksi terhadap hasil pengukuran
- Simbol lain : Dapat dilihat pada Tabel 1 Kolom1 dan Kolom 2

Perlu untuk dikemukakan di sini bahwa hasil penelitian yang dilakukan oleh Bakri dkk (2023) menemukan model yang baik dan sesuai (*Goodness fit*) berdasarkan 27 buah variable prediktor seperti dispesifikasikan dalam Model Persamaan {1} tersebut. Artinya dengan didapatkannya nilai-nilai parameter model seperti yang dicantumkan dalam Tabel 1 Kolom 3 tersebut maka model ini sangat handal untuk memprediksi apakah seorang KK akan bersikap setuju ataukah tidak setuju terhadap inovasi wanatani sebagai system budidaya yang dapat mereduksi kebutuhan pupuk kimia pabrikan bagi tanaman pangan yaitu padi gogo, jagung, dan ubi kayu. Dikatakan sebagai suatu model yang baik dan sesuai atau cocok itu karena model tersebut dapat memberikan tingkat kepercayaan >90%, seperti

ditunjukkan oleh $P_{\text{value}}=0.083$ yang berarti peluang melesetnya maksimal hanya $0.083 \times 100\% = 8.3\%$. Dengan kata lain kepercayaan hasil prediksinya 91.7%.

Tabel 1. Hasil optimasi parameter model Ordinal Logistic Regression (Bakri dkk, 2023)

Group Variable Predictor	Symbol	β_n	Coefficient	Std. Error Coeff.	Z	P-value	Odd Ratio
Constant 1	-	β_{01}	-5.25284	3.61761	-1.45	0.146	-
Constant 2	-	β_{02}	-3.14617	3.54787	-0.89	0.375	-
Constant 3	-	β_{03}	2.09439	3.56827	0.59	0.557	-
Demography							
Age (year)	[AGE]i	β_1	0.0899528	0.052327 0	1.72	0.086	1.09
Social Status (1=Village Admistr.)	[OCUP]i	β_2	-1.89639	0.932049	-2.03	0.042	0.15
Land Holding (ha)	[LAND]i	β_3	-0.253060	0.532342	-0.48	0.635	0.78
Ethnicity (0=Javaneese)							
Dummy Sundaneese	[D1_SND]i	β_4	-1.10125	1.88343	-0.58	0.559	0.33
Dummy Semendoneese	[D1_SMD]i	β_5	0.156175	1.18391	0.13	0.895	1.17
Dummy Lampungeese	[D1_LPG]i	β_6	-1.11384	2.09665	-0.53	0.595	0.33
Education (0=Elementary School)							
Dummy Junior High School	[D2_JHSC]i	β_7	1.27488	1.35785	0.94	0.348	3.58
Dummy Senior High School	[D2_SHSC]i	β_8	2.08167	1.11767	1.86	0.063	8.02
Organic Matter Applied (Burning=0)							
Dummy Green Manure	[D3_GREEN]i	β_9	-1.66191	1.98077	-0.84	0.401	0.19
Dummy Composting	[D3_COMP]i	β_{10}	-0.807113	1.68325	-0.48	0.632	0.45
Dummy Animal Manure	[D3_MNURE]i	β_{11}	1.67065	1.20216	1.39	0.165	5.32
Dummy Mixed Composting	[D3_MCOMP]i	β_{12}	2.83270	1.46129	1.94	0.053	16.99
Pesticides Application (0=never)							
Dummy Rarely	[D4_RARE]i	β_{13}	-4.59006	1.86790	-2.46	0.014	0.01
Dummy Frequently	[D4_FREQ]i	β_{14}	-2.60825	1.30177	-2.00	0.045	0.07
Dummy Almost	[D4_ALMS]i	β_{15}	-2.92997	1.57904	-1.86	0.064	0.05
Wood Tree Strata (0=none)							
Dummy Teak (<i>Tectona grandis</i>)	[D5_TEAK]i	β_{16}	0.114298	1.18248	0.10	0.923	1.12
Dummy Acacia mangium	[D5_ACC]i	β_{17}	1.35807	1.40372	0.97	0.333	3.89
Dummy Albizia falcataria	[D5_ALBZ]i	β_{18}	-0.931527	1.19564	-0.78	0.436	0.39
MPTS=Multi Purpose Tree Species Strata (none)							
Dummy Parkia speciosa	[D6_PRKIA]i	β_{19}	-1.82935	1.36986	-1.34	0.182	0.16
Dummy Avocado	[D6_AVOC]i	β_{20}	-1.98534	1.49816	-1.33	0.185	0.14
Dummy Jack fruit	[D6_JACK]i	β_{21}	-3.06029	1.71175	-1.79	0.074	0.05
Cash Crop Stratum (none)							
Dummy Coffee	[D7_COFF]i	β_{22}	-6.25003	2.21358	-2.82	0.005	0.00
Dummy Cacao (<i>Theobroma cacao</i>)	[D7_CCOA]i	β_{23}	-6.17459	2.00185	-3.08	0.002	0.00
Dummy Cinamon	[D7_CINAM]i	β_{24}	-5.04642	3.12884	-1.61	0.107	0.01
Ground Stratum (none)							
Dummy Vegetable	[D8_VGTB]i	β_{25}	3.18325	1.45642	2.19	0.029	24.13
Dummy Soybean	[D8_SOYB]i	β_{26}	3.09511	1.38411	2.24	0.025	22.09
Dummy Peanut	[D8_PEAN]i	β_{27}	4.86583	1.88829	2.58	0.010	129.78

Log-Likelihood = -42.217

Test that all slopes are zero: G = 37.663, DF = 27, P-Value = 0.083

A.2 Tahap Preparasi Data

Tahap dalam penyiapan data input bagi model sbb:

A 2.1 Koding Data Rumah Tangga

- [1] Pada Sheet Excell Gambar 1, buatlah kolom ke kanan mulai A6 sebagai No. Rumah Tangga ke i , dimana dalam hal ini $i=1, 2, 3, \dots, 62$ atau sebanyak datanya ke bawah.
- [2] Pada Kolom B6 isikan variable umur [AGE] dalam tahun ke bawah.
- [3] Pada Kolom C6 luasan (ha) pemilikan lahan [LAND].
- [4] Pada Kolom D6 adalah status dalam administrasi desa [ADNM], isikan 1 jika pamong desa dan 0 jika lainnya.
- [5] Koding Etnis KK. Perlu diungkapkan di sini, bahwa dalam kasus ini hanya ditemui 4 Etnis yaitu Jawa, Sunda, Semendo, dan Lampung. Dalam hal ini Etnis Jawa digunakan sebagai referensi.

Adapun urutan mengisinya sbb:

- [a] Di bawah 3 *header* [D₁_SND], [D₁_SMD], [D₁_LPG] isikan angka 0 (*nol*) semuanya dari mulai RT ke 1 sampai 62 (i dari 1 sampai 62).
- [b] Isikan untuk RT Nomor $i=1$ pada posisi E7 (di bawah *header* [SND]) dengan angka 1 jika RT ini KK-nya merupakan Etnis Sunda, dan biarkan di bawah *header* [D₁_SMD] dan [D₁_LPG] tetap 0 (*nol*).
- [c] Tetapi isikan untuk RT Nomor $i=1$ di bawah *header* [SMD]) dengan angka 1 jika RT ini KK-nya merupakan Etnis Semendo, dan biarkan di bawah *header* [D₁_SND] dan [D₁_LPG] tetap 0 (*nol*).
- [d] Tetapi isikan untuk RT Nomor $i=1$ pada posisi di bawah *header* [LPG]) dengan angka 1 jika RT ini KK-nya merupakan Etnis Lampung, dan di bawah *header* [D₁_SND] dan [D₁_SMD] tetap 0 (*nol*).
- [e] Tetapi biarkan tetap 0 (*nol*) untuk semua di bawah ketiga *header* ini jika KK-nya merupakan Etnis Jawa. Artinya Etnis Jawa digunakan sebagai referensi dalam analisis regresi.
- [f] Begitu seterusnya untuk RT yang ke 2 sampai ke 62 atau sebanyak jumlah RT sample yang digunakan.

[6] Koding Pendidikan RT Responden

Perlu ditekankan di sini bahwa dalam kasus ini hanya dijumpai RT sample dengan 3 level Pendidikan yaitu lulus SD, SMP, dan SMA saja. Lulusan SD digunakan sebagai referensi oleh karena itu hanya digunakan 2 dua *header* yaitu

- [a] Di bawah 2 *header* [D₂_JHSC] dan [D₂_SHSC] isikan angka 0 (*no!*) semuanya dari mulai RT ke 1 sampai 62 (*i* dari 1 sampai 62).
- [b] Isikan untuk RT Nomor $i=1$ di bawah *header* D₂_JHSC)) dengan angka 1 jika RT ini KK-nya merupakan lulusan SMP, dan biarkan tetap 0 (*no!*).
- [c] Tetapi isikan untuk RT Nomor $i=1$ di bawah *header* [D₂_SHSC] dengan angka 1 jika RT ini KK-nya merupakan lulusan SMA, dan biarkan H7 tetap 0 (*no!*).
- [d] Biarkan pada posisi di bawah *header* [D₂_JHSC] dan [D₂_SHSC] tetap 0 (*no!*) jika KK merupakan lulusan SD sebagai referen.
- [e] Begitu seterusnya sampai RT sampel ke 62 (sebanyak jumlah sample) dikodingkan.

[7] Koding untuk Aplikasi Pupuk Organik

Aplikasi pupuk organik yang ditemui ada lima macam yaitu tanpa, pupuk hijau, kompos, kotoran ternak, dan campuran. RT yang tanpa aplikasi pupuk organik dijadikan sebagai referensi, Karena itu diperlukan empat *header* yaitu berturut-turut [D₃_GREEN], [D₃_COMP], [D₃_MNURE] dan [D₃_MCOMP].

Adapun urutan mengisi adalah sbb:

- [a] Di bawah 4 *header* [D₃_GREEN], [D₃_COMP], [D₃_MNURE] dan [D₃_MCOMP] isikan angka 0 (*no!*) semuanya dari mulai RT ke 1 sampai 62 (*i* dari 1 sampai 62).
- [b] Isikan untuk RT Nomor $i=1$ pada posisi di bawah *header* [D₃_GREEN] dengan angka 1 jika RT ini KK-nya mengaplikasikan pupuk hijau, dan biarkan di bawah [D₃_COMP], [D₃_MNURE] dan [D₃_MCOMP] tetap 0 (*no!*).

- [c] Tetapi isikan untuk RT Nomor $i=1$ pada posisi di bawah *header* [D3_COMP] dengan angka 1 jika RT ini KK-nya mengaplikasikan pupuk kompos tanaman, dan biarkan di bawah *header* [D3_GREEN], [D3_MNURE] dan [D3_MCOMP] tetap 0 (nol).
- [d] Tetapi isikan untuk RT Nomor $i=1$ pada posisi di bawah *header* [D3_MNURE] dengan angka 1 jika RT ini KK-nya mengaplikasikan pupuk kotoran ternak, dan biarkan di bawah *header* [D3_GREEN], [D3_COMP], dan [D3_MCOMP] tetap 0 (nol).
- [e] Tetapi isikan untuk RT Nomor $i=1$ pada posisi di bawah *header* [D3_MCOMP] dengan angka 1 jika RT ini KK-nya mengaplikasikan pupuk kotoran ternak, dan biarkan di bawah *header* [D3_GREEN], [D3_COMP], dan [MNURE] tetap 0 (nol).
- [f] Tetapi biarkan posisi di bawah keempat *header* tersebut tetap 0 (nol) kalau RT ini tidak mengaplikasikan pupuk organik sebagai referensi.
- [f] Begitu seterusnya sampai RT sampel ke 62 (sebanyak jumlah sample) dikodingkan.

[8] Koding untuk Frekuensi Aplikasi Pestisida

Ada empat katagori frekuensi aplikasi pestisida, yaitu tidak pernah, jarang, sering, dan selalu. Jika katagori tidak menggunakan sebagai referensi maka ada tiga *header* untuk entri data variable dummy frekuensi aplikasi pestisida yaitu [D4_RARE], [D4_FREQ], dan [D4_ALMS]. Adapun urutan pengisiannya adalah sbb:

- [a] Di bawah 3 *header* [D4_RARE], [D4_FREQ], dan [D4_ALMS] isikan angka 0 (nol) semuanya dari mulai RT ke 1 sampai 62 (i dari 1 sampai 62).
- [b] Isikan untuk RT Nomor $i=1$ pada posisi di bawah *header* [D4_RARE] dengan angka 1 jika RT ini KK-nya jarang mengaplikasikan pestisida, dan biarkan di bawah *header* [D4_FREQ], dan [D4_ALMS] tetap 0 (nol).
- [c] Tetapi isikan untuk RT Nomor $i=1$ pada posisi di bawah *header* [D4_FREQ] dengan angka 1 jika RT ini KK-nya sering mengaplikasikan pestisida, dan biarkan di bawah *header* [D4_RARE] dan [D4_ALMS] tetap 0 (nol).

- [d] Tetapi isikan untuk RT Nomor $i=1$ pada posisi di bawah *header* [D4_ALMS] dengan angka 1 jika RT ini KK-nya selalu menerapkan pestisida, dan biarkan di bawah *header* [D4_RARE], [D4_FREQ] tetap 0 (nol).
- [e] Tetapi biarkan tetap 0 (nol) untuk semua di bawah ketiga *header* ini jika KK-nya merupakan tidak pernah mengaplikasikan pestisida., yang sekaligus digunakan sebagai referensi dalam analisis regresi.
- [f] Begitu seterusnya untuk RT yang ke 2 sampai ke 62 atau sebanyak jumlah RT sample yang digunakan.

[9] Koding untuk Aplikasi Tanaman Berkayu

Ada tiga jenis tanama berkayu yang digunakan yaitu jati (*Tectona gradis*), *Accasia mangium*, dan *Albizia facaltaria*. Bila digunakan referensi yang tanpa menerapkan tanaman berkayu, maka ada tiga header yang digunakan untuk koding bagi setiap RT yaitu [D5_TEAK]*i*, [D5_ACCA]*i*, dan [D5_ALBZ]*i*. Adapun urutan pengisiannya adalah sbb:

- [a] Di bawah 3 *header* [D5_TEAK]*i*, [D5_ACCA]*i*, dan [D5_ALBZ]*i* isikan angka 0 (*nol*) semuanya dari mulai RT ke 1 sampai 62 (*i* dari 1 sampai 62).
- [b] Isikan untuk RT Nomor $i=1$ pada posisi di bawah *header* [D5_TEAK]*i* dengan angka 1 jika RT ini KK-nya mengaplikasikan tanaman pohon jati, dan biarkan di bawah *header* [D5_ACCA]*i*, dan [D5_ALBZ]*i* tetap 0 (nol).
- [c] Tetapi isikan untuk RT Nomor $i=1$ pada posisi di bawah *header* [D5_ACCA]*i*, dengan angka 1 jika RT ini KK-nya mengaplikasikan tanaman Albizia falcaltaria, dan biarkan di bawah *header* [D5_TEAK]*i*, dan [D5_ALBZ]*i* tetap 0 (nol).
- [d] Tetapi isikan untuk RT Nomor $i=1$ pada posisi di bawah *header* [D5_ALBZ]*i* dengan angka 1 jika RT ini KK-nya , dan biarkan di bawah *header* [D5_TEAK]*i*, [D5_ACCA]*i*, tetap 0 (nol).
- [e] Tetapi biarkan tetap 0 (nol) untuk semua di bawah ketiga *header* ini jika KK-nya tidak pernah mengaplikasikan tanaman kayu, yang sekaligus digunakan sebagai referensi dalam analisis regresi.

- [f] Begitu seterusnya untuk RT yang ke 2 sampai ke 62 atau sebanyak jumlah RT sample yang digunakan.

[10] Koding untuk Aplikasi MPTS

Ada tiga jenis tanama MPTS (*Multi Purpose Tree Species*) yaitu petai (*Parkia speciosa*), alpukat (*Persea americana*), dan Nangka (*Artocarpus integra*). Bila digunakan referensi yang tanpa menerapkan tanaman MPTS, maka ada tiga header yang digunakan untuk koding bagi setiap RT yaitu [D6_PKIA]_i, [D6_AVOC]_i, dan [D6_JACK]_i. Adapun urutan pengisiannya adalah sbb:

- [a] Di bawah 3 *header* [D6_PKIA]_i, [D6_AVOC]_i, dan [D6_JACK]_i isikan angka 0 (*nol*) semuanya dari mulai RT ke 1 sampai 62 (*i* dari 1 sampai 62).
- [b] Isikan untuk RT Nomor *i*=1 pada posisi di bawah *header* [D6_PKIA]_i dengan angka 1 jika RT ini KK-nya mengaplikasikan petai, dan biarkan di bawah *header* [D6_AVOC]_i, dan [D6_JACK]_i tetap 0 (*nol*).
- [c] Tetapi isikan untuk RT Nomor *i*=1 pada posisi di bawah *header* [D6_AVOC]_i, dengan angka 1 jika RT ini KK-nya mengaplikasikan tanaman alpukat, dan biarkan di bawah *header* [D6_PKIA]_i, [D6_AVOC]_i, dan [D6_JACK]_i tetap 0 (*nol*).
- [d] Tetapi isikan untuk RT Nomor *i*=1 pada posisi di bawah *header* [D6_JACK]_i dengan angka 1 jika RT ini KK-nya menanam nangka, dan biarkan di bawah *header* [D6_PKIA]_i dan [D6_AVOC]_i, tetap 0 (*nol*).
- [e] Tetapi biarkan tetap 0 (*nol*) untuk semua di bawah ketiga *header* ini jika KK-nya tidak pernah mengaplikasikan tanaman MPTS, yang sekaligus digunakan sebagai referensi dalam analisis regresi.
- [f] Begitu seterusnya untuk RT yang ke 2 sampai ke 62 atau sebanyak jumlah RT sample yang digunakan.

[11] Koding untuk Aplikasi Tanaman *Cash Crop*

Ada tiga jenis tanaman minuman penyedap (*cash crop*) yaitu kopi, kakao, dan kayu manis. Bila digunakan referensi yang tanpa menerapkan tanaman *cash*

crop ini, maka ada tiga header yang digunakan untuk koding bagi setiap RT yaitu Adapun urutan pengisiannya adalah sbb:

- [a] Di bawah 3 *header* [D7_COFF]*i*, [D7_CCOA]*i*, dan [D7_CINAM]*i* isikan angka 0 (*no*) semuanya dari mulai RT ke 1 sampai 62 (*i* dari 1 sampai 62).
- [b] Isikan untuk RT Nomor *i*=1 pada posisi di bawah *header* [D7_COFF]*i*, dengan angka 1 jika RT ini KK-nya mengaplikasikan tanaman kopi, dan biarkan di bawah *header* [D7_CCOA]*i*, dan [D7_CINAM]*i* tetap 0 (*no*).
- [c] Tetapi isikan untuk RT Nomor *i*=1 pada posisi di bawah *header* [D7_CCOA]*i*, dengan angka 1 jika RT ini KK-nya mengaplikasikan tanaman kakao, dan biarkan di bawah *header* [D7_COFF]*i* dan [D7_CINAM]*i* tetap 0 (*no*).
- [d] Tetapi isikan untuk RT Nomor *i*=1 pada posisi di bawah *header* [D7_CINAM]*i* dengan angka 1 jika RT ini KK-nya menanam kayu manis, dan biarkan di bawah *header* [D7_COFF]*i* dan [D7_CCOA]*i* tetap 0 (*no*).
- [e] Tetapi biarkan tetap 0 (*no*) untuk semua di bawah ketiga *header* ini jika KK-nya tidak pernah mengaplikasikan tanaman cash crop, yang sekaligus digunakan sebagai referensi dalam analisis regresi.
- [f] Begitu seterusnya untuk RT yang ke 2 sampai ke 62 atau sebanyak jumlah RT sample yang digunakan.

[12] Koding untuk Aplikasi Tanaman Bawah

Ada tiga jenis tanaman tanama bawah (*ground covers*) yaitu sayuran (termasuk sawi, bawang, kangkong, pokcay dll), kedelai, dan kacang tanah. Bila digunakan referensi yang tanpa menerapkan tanaman bawah ini, maka ada tiga header yang digunakan untuk koding bagi setiap RT yaitu Adapun urutan pengisiannya adalah sbb:

- [a] Di bawah 3 *header* [D8_VGTB]*i*, [D8_SOYB]*i*, dan [D8_PEANT]*i* isikan angka 0 (*no*) semuanya dari mulai RT ke 1 sampai 62 (*i* dari 1 sampai 62).
- [b] Isikan untuk RT Nomor *i*=1 pada posisi di bawah *header* [D8_VGTB]*i*, dengan angka 1 jika RT ini KK-nya mengaplikasikan tanaman

sayuran, dan biarkan di bawah *header* [D8_SOYB]_i, dan [D8_PEANT]_i tetap 0 (nol).

- [c] Tetapi isikan untuk RT Nomor $i=1$ pada posisi di bawah *header* [D8_SOYB]_i, dengan angka 1 jika RT ini KK-nya mengaplikasikan tanaman kedelai, dan biarkan di bawah *header* [D8_VGTB]_i dan [D8_PEANT]_i tetap 0 (nol).
- [d] Tetapi isikan untuk RT Nomor $i=1$ pada posisi di bawah *header* [D8_PEANT]_i dengan angka 1 jika RT ini KK-nya menanam kacang tanah, dan biarkan di bawah *header* [D8_VGTB]_i dan [D8_SOYB]_i tetap 0 (nol).
- [e] Tetapi biarkan tetap 0 (nol) untuk semua di bawah ketiga *header* ini jika KK-nya tidak pernah mengaplikasikan tanaman bawah (*ground cover*), yang sekaligus digunakan sebagai referensi dalam analisis regresi.
- [f] Begitu seterusnya untuk RT yang ke 2 sampai ke 62 atau sebanyak jumlah RT sample yang digunakan.

Secara lengkap hasil koding untuk 62 sampel Rumah Tangga disajikan dalam Tabel 2 berikut. Namun para pengguna modul ini dapat mengakses soft copy Table 2 tentang tata cara coding dalam format MS Office Excell pada link: <http://repository.lppm.unila.ac.id/id/eprint/53203>.

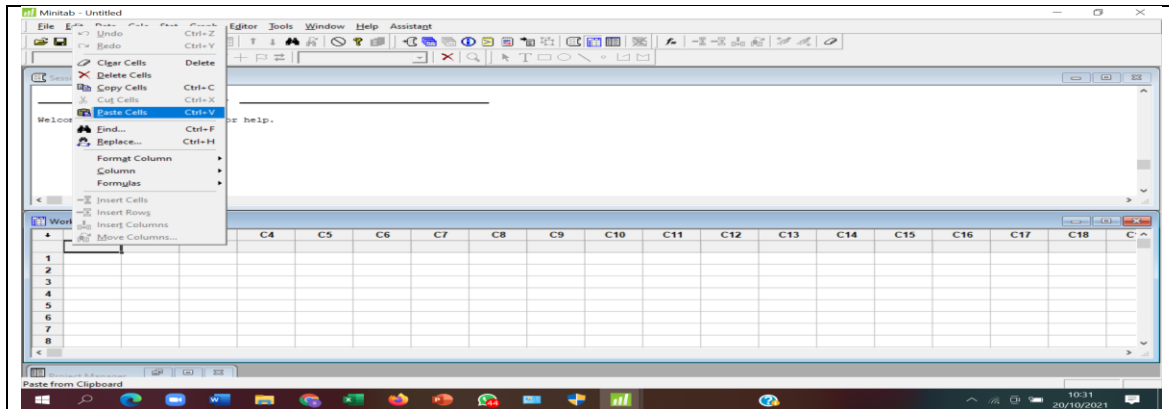
Melakukan koding data lapang untuk disiapkan sebagai data input untuk prediksi peluang adopsi merupakan Langkah penting bagi pengguna. Tetapi bisa melakukan koding, belum cukup. Para pengguna perlu untuk dapat melakukan *running* hasil koding dalam bentuk Tabel 2 tersebut menggunakan Software Minitab Versi 16 atau pun versi lebih tinggi. Untuk memudahkan para pengguna, maka dalam link tersebut juga disajikan tahapan melakukan prediksi seperti disajikan dalam Tabel 3 yang besisian dengan Tabel 2.

Tabel 2. Koding Model Pendugaan Peluang Rumah Tangga yang Setuju terhadap Ide Wanatani sebagai Upaya Reduksi Pupuk Kimia Pabrikaan dalam Budidaya Tanaman Pangan

Sampel RT ke i	Variabel Respon	Umur (thn)	1=pamong, 0=lainnya	Pemilikan Lahan (ha)	Referensi: Jika 0 semua =jawa				Referensi: Jika 0 semua=SD ke bwh		Referensi: jika 0 semua= tidak memakai pupuk organik			Referensi: 0 semua= tidak memakai pestisida			Referensi: jika 0 semua =tanpa strata pohon			Referensi: jika 0 semua =tanpa MPTS			Referensi: Jika 0 semua=tanpa chas crop			Referensi: Jika 0 semua=tanpa tanaman bawah		
					1=Enis Sunda, 0=lainnya	1=Enis Semendo, 0=lainnya	1=Enis Lampung, 0=lainnya	1=Lulus SMP, 0=lainnya	1=Lulus SMA, 0=lainnya	1=pupuk hijau, 0=lainnya	1=kompos, 0=lainnya	1=feses ternak, 0=lainnya	1=campuran, 0=lainnya	1=jarak, 0=lainnya	1=sereng, 0=lainnya	1=selalu, 0=lainnya	1=jika jati, 0=lainnya	1=jika Akasia, 0=lainnya	1=Albizia, 0=lainnya	1=petai, 0=lainnya	1=Alpukat, 0=lainnya	1=nangka, 0=lainnya	1=kopi, 0=lainnya	1=kakao, 0=lainnya	1=kayuman is, 0=lainnya	1=sayuran, 0=lainnya	1=kedelai, 0=lainnya	1=ke, tanah, 0=lainnya
					[D1_SND] _i	[D1_SMD] _i	[D1_LPS] _i	[D2_JHS] _i	[D2_SHSC] _i	[D3_GRE] _i	[D3_COM] _i	[D3_MNUR] _i	[D3_MCO] _i	[D4_RAR] _i	[D4_FRE] _i	[D4_ALM] _i	[D5_TEA] _i	[D5_ACC] _i	[D5_ALB] _i	[D6_PKI] _i	[D6_AVO] _i	[D6_JAC] _i	[D7_COF] _i	[D7_CCO] _i	[D7_CIN] _i	[D8_VGT] _i	[D8_SOY] _i	[D8_PEA] _i
1	4	47	0	0.80	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1		
2	3	52	0	0.50	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1		
3	3	67	1	0.50	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0		
4	3	51	0	1.00	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5	3	47	0	2.00	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0		
6	3	62	0	1.00	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1		
7	4	48	1	1.00	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0		
8	3	53	1	0.50	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1		
9	3	45	1	1.50	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0		
10	3	50	1	2.00	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0		
11	4	50	1	0.50	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0		
12	4	50	1	1.00	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0		
13	3	50	1	2.00	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1		
14	3	28	1	1.00	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1		
15	3	48	0	0.50	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0		
16	2	29	0	1.00	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0		
17	2	47	0	1.00	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0		
18	3	47	0	0.50	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1		
19	3	30	0	1.00	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1		
20	4	40	0	2.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0		
21	3	45	0	1.00	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0		
22	4	42	0	1.00	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0		
23	4	45	1	2.00	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0		
24	3	47	0	0.50	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1		
25	3	43	0	1.50	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0		
26	3	55	0	0.50	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0		
27	3	59	0	1.50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0		
28	1	45	0	1.00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0		
29	3	48	1	5.00	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
30	3	30	0	1.00	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0		
31	4	40	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1		
32	2	64	0	1.00	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0		
33	1	70	0	1.00	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0		
34	2	45	0	1.00	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0		
35	3	52	0	2.00	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1		
36	4	57	0	0.50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0		
37	3	42	0	1.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1		
38	4	45	1	0.50	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0		
39	2	66	0	1.50	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0		
40	3	45	0	1.00	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0		
41	3	40	0	0.50	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0		
42	4	31	0	0.50	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0		
43	2	46	1	-	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0		
44	2	53	1	0.75	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0		
45	3	36	1	1.00	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0		
46	3	43	1	2.00	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0		
47	3	57	1	0.60	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0		
48	3	45	0	2.50	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		
49	3	40	1	0.25	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0		
50	3	54	0	0.25	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1		
51	3	50	1	2.00	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1		
52	3	34	0	1.00	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
53	4	51	1	2.00	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
54	4	50	1	1.00	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0		
55	4	55	0	1.00	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
56	3	51	1	0.25	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0											

Catatan: Skala respon 1=S

- [4] Pada Worksheet Minitab letakkan kursor pada Cell di bawah C1 akan didapat Gambar 2.
- [5] Lalu klik kanan dan arahkan kursor pada Menu *Paste Cells* (Gambar 2).



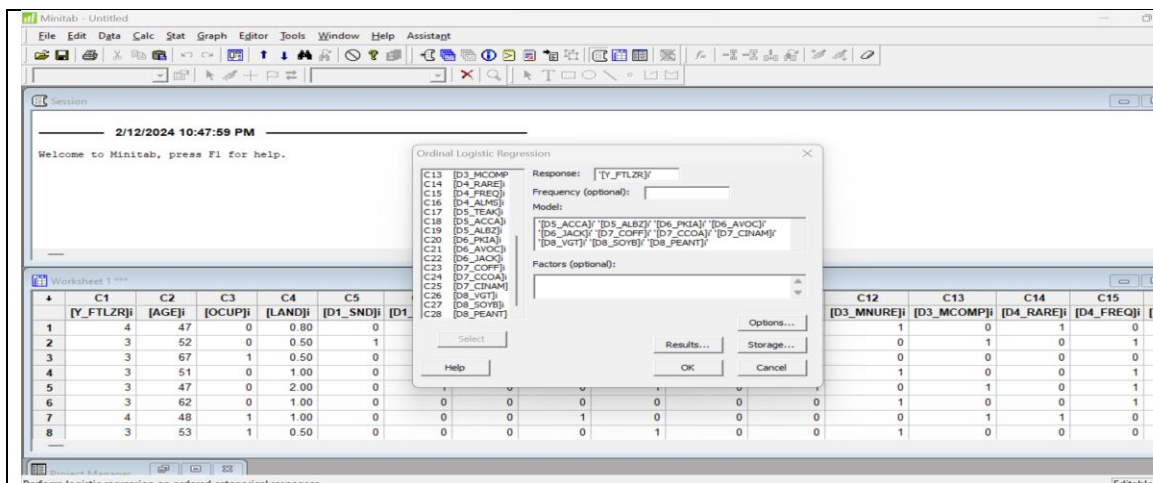
Gambar 2. Pilih *Paste Cells* untuk mengcopi data dari File Excell ke Worksheet Minitab 16.

[6] Klik kanan pada *Paste Cells*. Akan muncul tampilan Gambar 4 berikut,

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
	[Y_FTLZR]	[AGE]	[OCUPI]	[LAND]	[D1_SND]	[D1_SMD]	[D1_LPG]	[D2_JHSC]	[D2_SHSC]	[D3_GREEN]	[D3_COMP]	[D3_MNURE]	[D3_MCOMP]	[D4_RARE]	[D4_FREQ]	[D4_AL]
1	4	47	0	0.80	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0
2	3	52	0	0.50	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1
3	3	67	1	0.50	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4	3	51	0	1.00	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1
5	3	47	0	2.00	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
6	3	62	0	1.00	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
7	4	48	1	1.00	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
8	3	53	1	0.50	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0

Gambar 3. Data yang siap untuk *running* dalam proses optimasi parameter

[7] Pilih Stat→Regression→Regression akan mucul tampilan Gambar 4 sbb:



Gambar 4. Dengan *klik* OK maka Proses Optimasi Parameter Model berlangsung

[8] Klik OK maka akan diperoleh hasil berupa parameter setiap variabel bebas, Nilai Z, Nilai P tiap parameter, Odds Ratio, dan P-value (Gambar 5) sbb:

Ordinal Logistic Regression: [Y_FTLZR]i versus [AGE]i, [OCUP]i, ...							
Link Function: Logit							
Response Information							
Variable	Value	Count					
[Y_FTLZR]i	1	2					
	2	7					
	3	39					
	4	14					
	Total	62					
Logistic Regression Table							
Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	95% CI	
						Lower	Upper
Const(1)	-5.25284	3.61761	-1.45	0.146			
Const(2)	-3.14617	3.54787	-0.89	0.375			
Const(3)	2.09439	3.56827	0.59	0.557			
[AGE]i	0.0899528	0.0523270	1.72	0.086	1.09	0.99	1.21
[OCUP]i	-1.89639	0.932049	-2.03	0.042	0.15	0.02	0.93
[LAND]i	-0.253060	0.532342	-0.48	0.635	0.78	0.27	2.20
[D1_SND]i	-1.10125	1.88343	-0.58	0.559	0.33	0.01	13.33
[D1_SMD]i	0.156175	1.18391	0.13	0.895	1.17	0.11	11.90
[D1_LPG]i	-1.11384	2.09665	-0.53	0.595	0.33	0.01	20.00
[D2_JHSC]i	1.27488	1.35785	0.94	0.348	3.58	0.25	51.23
[D2_SHSC]i	2.08167	1.11767	1.86	0.063	8.02	0.90	71.68
[D3_GREEN]i	-1.66191	1.98077	-0.84	0.401	0.19	0.00	9.21
[D3_COMP]i	-0.807113	1.68325	-0.48	0.632	0.45	0.02	12.09
[D3_MNURE]i	1.67065	1.20216	1.39	0.165	5.32	0.50	56.08
[D3_MCOMP]i	2.83270	1.46129	1.94	0.053	16.99	0.97	297.91
[D4_RARE]i	-4.59006	1.86790	-2.46	0.014	0.01	0.00	0.39
[D4_FREQ]i	-2.60825	1.30177	-2.00	0.045	0.07	0.01	0.94
[D4_ALMS]i	-2.92997	1.57904	-1.86	0.064	0.05	0.00	1.18
[D5_TEAK]i	0.114298	1.18248	0.10	0.923	1.12	0.11	11.38
[D5_ACCA]i	1.35807	1.40372	0.97	0.333	3.89	0.25	60.90
[D5_ALBZ]i	-0.931527	1.19564	-0.78	0.436	0.39	0.04	4.10
[D6_PKIA]i	-1.82935	1.36986	-1.34	0.182	0.16	0.01	2.35
[D6_AVOC]i	-1.98534	1.49816	-1.33	0.185	0.14	0.01	2.59
[D6_JACK]i	-3.06029	1.71175	-1.79	0.074	0.05	0.00	1.34
[D7_COFF]i	-6.25003	2.21358	-2.82	0.005	0.00	0.00	0.15
[D7_CCOA]i	-6.17459	2.00185	-3.08	0.002	0.00	0.00	0.11
[D7_CINAM]i	-5.04642	3.12884	-1.61	0.107	0.01	0.00	2.96
[D8_VGT]i	3.18325	1.45642	2.19	0.029	24.13	1.39	418.96
[D8_SOYB]i	3.09511	1.38411	2.24	0.025	22.09	1.47	332.93
[D8_PEANT]i	4.86583	1.88829	2.58	0.010	129.78	3.21	5254.41
Log-Likelihood = -42.217							
Test that all slopes are zero: G = 37.663, DF = 27, P-Value = 0.083							
Goodness-of-Fit Tests							
Method	Chi-Square	DF	P				
Pearson	103.820	156	1.000				
Deviance	84.435	156	1.000				
Measures of Association:							
(Between the Response Variable and Predicted Probabilities)							
Pairs	Number	Percent	Summary Measures				
Concordant	890	85.8	Somers' D		0.72		
Discordant	144	13.9	Goodman-Kruskal Gamma		0.72		
Ties	3	0.3	Kendall's Tau-a		0.39		
Total	1037	100.0					

Gambar 5. Hasil ouput Mintab 16.

[9] Perumusan Persamaan Hasil Pemodelan

Pada esensinya tahap ini adalah mengganti parameter $\beta_{01}, \beta_{02}, \beta_{03}, \beta_1, \dots, \beta_{27}$ dalam Model Persamaan {1} dengan angka yang dihasilkan dari optimasi parameter. Angka-angka ini adalah Coefficient tercantum dalam Kolom 2 Gambar 5. Angka tersebut sama dengan yang tercantum dalam Table 1 Kolom 4. Dengan demikian secara lengkap dapat diungkapkan dalam Persamaan {2} berikut.

$$\begin{aligned} \ln[P_{(x_i)=1}/[1-P_{(x_i)=1}]] = & -5.253 -3.146 + 2.094 + 0.09[AGE]_i -1.896[OCUP]_i -0.253[LAND]_i -1.101[D1_SND]_i \\ & + 1.56[D1_SMD]_i -1.114[D1_LPG]_i + 1.275[D2_JHSC]_i + 2.082[D2_SHSC]_i -1.662[D3_GREEN]_i \\ & -0.807[D3_COMP]_i +1.671[D1_MNURE]_i + 2.883[D3_MCOMP]_i -4.59[D4_RARE]_i \\ & -2.608[D4_FREQ]_i -2.93[D4_ALMS]_i +0.114[D5_TEAK]_i +1.358[D5_ACCA]_i -0.932[D5_ALBZ]_i \\ & -1.829[D6_PKIA]_i -1.985[D6_AVOC]_i - 3.06[D6_JACK]_i -6.25[D7_COFF]_i -0.175[D7_CCOA]_i \\ & +3.183[D8_VGTB]_i +3.095[D8_SOYB]_i +4.866[D8_PEANT]_i \end{aligned}$$

Persamaan {2}

Adapun semua symbol yang dipergunakan dalam Persamaan {2} semuanya sama seperti dalam Tabel 1. Persamaan {2} ini merupakan model untuk memprediksi besarnya peluang setiap KK RT petani untuk setuju terhadap gagasan reduksi dosis pupuk kimia pabrikan dalam budidaya tanaman pangan melalui penerapan system wanatani.

[B] Memprediksi Besarnya Peluang Kesejutan tiap RT terhadap Gagasan Pengurangan Dosis Pupuk Kimia dalam Budidaya Tanaman Pangan

Bagian ini merupakan tema utama dari Punilasan Buku Pedoman ini. Adapun tahapan yang harus dilakukan adalah sbb:

- [a] Pada sheet excell Tabel 3 Kolom [1] urutkan RT sampel dari $i=1, 2, 3, \dots, 62$.
- [b] Pada Kolom [2] urutkan Simbol parameter β ke bawah dari β_{01} sampai β_{27} .
- [c] Pada Kolom [3] tuliskan nilai-nilai dari β_{01} sampai β_{27} .
- [d] Pada Kolom [4] buatlah fungsi matematik $[e^{g(x)}]$ yaitu fungsi bilangan e atau $[2.718281^{g(x)}]$ dimana $g(x)$ adalah dipangkatkan Persamaan {2}.
- [e] Pada Kolom [5] buatlah fungsi matematik $[1+e^{g(x)}]$.

Tabel 3. Program Berbasis Excell Peluang Kesetujuan RT Petani terhadap Inovasi Reduksi Dosis Pupuk Kimia Pabrikan via Sistem Wanatani

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
No RT ke i	Parameter atau Coefficient (β_n)	Nilai (β_n)	Fungsi Matematis		Catatan: $e=2.718281$	Peluang Setuju (%)
			$[g(x)]$	$[e^{*}g(x)]$	$[1+e^{*}g(x)]$	$P(x)=1$
1	β_{01}	(5.253)	0.35	1.4	2.42	58.63
2	β_{02}	(3.146)	(2.22)	0.1	1.11	9.76
3	β_{03}	2.094	0.93	2.5	3.54	71.77
4	β_1	0.090	(4.45)	0.0	1.01	1.16
5	β_2	(1.896)	3.98	53.6	54.62	98.17
6	β_3	(0.253)	6.64	768.2	769.16	99.87
7	β_4	(1.101)	(0.69)	0.5	1.50	33.49
8	β_5	0.156	3.85	47.0	47.99	97.92
9	β_6	(1.114)	0.21	1.2	2.23	55.23
10	β_7	1.275	5.82	336.6	337.63	99.70
11	β_8	2.082	(4.29)	0.0	1.01	1.35
12	β_9	(1.662)	(0.06)	0.9	1.94	48.55
13	β_{10}	(0.807)	(0.21)	0.8	1.81	44.67
14	β_{11}	1.671	(6.14)	0.0	1.00	0.22
15	β_{12}	2.833	1.22	3.4	4.37	77.12
16	β_{13}	(4.590)	4.63	102.2	103.21	99.03
17	β_{14}	(2.608)	5.49	242.5	243.50	99.59
18	β_{15}	(2.930)	(3.48)	0.0	1.03	3.00
19	β_{16}	0.114	2.23	9.3	10.27	90.26
20	β_{17}	1.358	3.58	35.7	36.69	97.27
21	β_{18}	(0.932)	6.24	514.4	515.40	99.81
22	β_{19}	(1.829)	(0.40)	0.7	1.67	40.13
23	β_{20}	(1.985)	7.71	2,239.5	2,240.48	99.96
24	β_{21}	(3.060)	(5.87)	0.0	1.00	0.28
25	β_{22}	(6.250)	4.72	111.6	112.61	99.11
26	β_{23}	(6.175)	5.83	339.3	340.34	99.71
27	β_{24}	(5.046)	5.22	185.5	186.49	99.46
28	β_{25}	3.183	5.97	390.7	391.72	99.74
29	β_{26}	3.095	12.57	287,792.8	287,793.83	99.9997
30	β_{27}	4.866	(0.38)	0.7	1.68	40.64
31	β_{28}	1.34	3.8	4.81	79.22	79.22
32	β_{29}	5.30	200.7	201.74	99.50	99.50
33	β_{30}	8.61	5,508.2	5,509.22	99.98	99.98
34	β_{31}	4.15	63.4	64.37	98.45	98.45
35	β_{32}	4.30	73.7	74.70	98.66	98.66
36	β_{33}	1.67	5.3	6.32	84.18	84.18
37	β_{34}	(0.44)	0.6	1.64	39.10	39.10
38	β_{35}	0.92	2.5	3.50	71.44	71.44
39	β_{36}	9.18	9,740.0	9,741.01	99.99	99.99
40	β_{37}	0.66	1.9	2.93	65.93	65.93
41	β_{38}	0.05	1.1	2.05	51.25	51.25
42	β_{39}	(2.21)	0.1	1.11	9.90	9.90
43	β_{40}	(1.88)	0.2	1.15	13.22	13.22
44	β_{41}	(2.12)	0.1	1.12	10.69	10.69
45	β_{42}	(2.77)	0.1	1.06	5.91	5.91
46	β_{43}	6.15	470.6	471.60	99.79	99.79
47	β_{44}	(2.42)	0.1	1.09	8.20	8.20
48	β_{45}	(0.37)	0.7	1.69	40.97	40.97
49	β_{46}	(0.53)	0.6	1.59	36.97	36.97
50	β_{47}	(1.75)	0.2	1.17	14.84	14.84
51	β_{48}	0.91	2.5	3.50	71.40	71.40
52	β_{49}	(4.15)	0.0	1.02	1.56	1.56
53	β_{50}	(1.82)	0.2	1.16	13.94	13.94
54	β_{51}	(3.49)	0.0	1.03	2.97	2.97
55	β_{52}	2.42	11.3	12.28	91.86	91.86
56	β_{53}	(7.74)	0.0	1.00	0.04	0.04
57	β_{54}	0.78	2.2	3.19	68.61	68.61
58	β_{55}	(3.91)	0.0	1.02	1.97	1.97
59	β_{56}	(0.03)	1.0	1.97	49.30	49.30
60	β_{57}	1.34	3.8	4.83	79.30	79.30
61	β_{58}	1.59	4.9	5.91	83.08	83.08
62	β_{59}	2.20	9.0	10.03	90.03	90.03

[f] Pada Kolom [6] hitung peluang seorang RT untuk setuju yaitu seperti dalam Persamaan {3} sebagai berikut:

$$P(x)_{i=1} = 100\% [e^{g(x)}] / [1+e^{g(x)}]$$

Persamaan {3}.

[g] Pada Kolom [7] didapatkan besarnya peluang (%) setiap KK Rumah Tangga dari $i=1,2,3 \dots, 62$.

[C] Penyusunan Prioritas Target Penyuluhan

Dari contoh sebanyak 62 sampel RT tersebut (Tabel 2) maka dapat disusun rangking dari peluang yang terbesar sampai terkecil. Dari Tabel 2 Kolom [7] dapat dipastikan bahwa peluang tertinggi adalah pada KK RT nomor urut ke 30 yaitu sebesar 99,9997% sebagai orang yang paling *pioneer* yang dapat dijumpai di areal penelitian ini, paling tidak adalah dalam prospek adopsi inovasi wanatani. Para penyuluh hendaknya perlu melakukan pentargetan misalnya kepada para KK RT yang mempunyai peluang 95% ke atas. Kemudian setelah para *pioneer* ini melakukan praktek wanatani, maka akan menjadi kelompok rujukan bagi kelompok yang peluang kesejutuannya misalnya antara 90 sampai 90%. Begitu seterusnya untuk kelompok berikut.

Secara khusus Model Persamaan {2} selanjutnya dapat digunakan untuk memprediksi berbagai RT lain bukan hanya di dalam areal tempat penelitian ini, tetapi juga untuk berbagai tempat lain yang mempunyai karakteristik biofisik wilayah dan sosial kulturan yang serupa. Caranya adalah dengan mengumpulkan data 27 variable predictor (Tabel 1 Kolom 1) lalu ikut semua prosedur dalam pedoman ini. Data ini umumnya mudah dicari di pamong desa atau aparaturnya. Bukan hanya itu, metode yang disajikan juga bisa dikembangkan dengan menambah, mengganti ataupun mengurangi variable prediksi lainnya sesuai dengan kebutuhan setempat. Misalnya ditambahkan adanya etnis lain seperti Bali, Madura, Bugis dan lain-lain.

III. PENUTUP

Metode atau cara yang dihadirkan di sini akan mempunyai jaminan yang kuat secara ilmiah untuk memprediksi besarnya peluang untuk setuju terhadap inovasi baru. Reorientasi ini sangat penting agar penyuluhan menjadi efisien, tidak mengalami penolakan dari awal, punya daya guna dan hasil guna khususnya target RT yang setuju dengan adopsi inovasi baru seperti introduksi wanatani ini. Dengan jumlah target dengan tingkat kepercayaan lebih dari 90% ini pula dapat dijadikan dasar untuk pengajuan anggaran program penyuluhan di depan Panitia Anggaran secara ex ante. Artinya belanja public dapat dipertanggungjawabkan secara obyektif, tanpa ada vested interest yang merupakan fenomena berupa moral hazard dalam pemanfaatan dana public.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahdiat, H. 2023. Anggaran Subsidi Pupuk Indonesia (2005-2023): Anggaran Subsidi Pupuk Era Jokowi Lebih Tinggi Dibanding SBY. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2023/05/22/anggaran-subsidi-pupuk-era-jokowi-lebih-tinggi-dibanding-sby>.
- Bakri, S. Yuwono, S., D. 2023. Benefit transfer kearifan dalam praktek wanatani ke zona lahan pertanian pangan dan perkebunan: Strategi percepatan adopsi di level tapak kebijakan pengurangan kebergantungan petani pada pupuk kimia pabrikan. *Laporan Penelitian Skema Hibah Multidisplin*. Tidak dipublikasi.
- Bakri, S. Karomani, K. Ashaf, A. F. 2021. The role of extension participation on risk taking behavior of local elites and the coffee agroforestry farmer's income: A case study at Social Forest Community on Batutegi Forest Mangement Unit, Lampung Province. *IOP Conference Proceeding*. DOI 10.1088/1755-1315/739/1/012006.
- Dai, J., Darul, S.W.P., Hidayat, A., Sumulyadi, H.Y., Hendra, S., Yayat, A.H., Herman, A., Hermawsan, A., Burman, P., and Balsem, T. 1989. *Explanatory Booklet of the Land Unit and Soil Map of Tanjung Karang Sheet, Sumatera*. Centre for Soil Research, Agency for Agricultural Research and Development, Department of Agriculture, RI. Bogor.

- Jamilatun, S., Suryantini, A., and Astuti, A. 2021. Farmer's perception about subsidized and non subsidized NPK fertilizer in Seyegan District, Sleman
- Nurhaida, I, Ashaf, A. F., dan D.i. Anggraini. 2018. *Prosedur Tata Laksana Pentargetan Suami Prospektif Menjadi Akseptor KB: Pedomena Reorientasi Program Penyuluhan*. Pustaka At-Tirmidzi, Bandar Lampung.
- Nurhaida I., Setiawan A., Bakri, S., Wiranta, G.A.B., Syah, P. 2011. Development of fable comics as communication media and environmental education supplements to support Way Kambas National Park biodiversity conservation campaign. *Bumi Lestari Journal of Environment*. 11(2), 2527–6158 <https://ojs.unud.ac.id/index.php/blje/article/view/155>.
- Nurhaida I., Harianto S.P., Syah, P. 2007. Designing of comics as entertainment media and communication learning aids. Mediator: *Jurnal Komunikasi*. 8(1): 51–64.
- Nurhaida, I. Harianto S.P, Junaidi, A. Bakri, S. dan P Syah. 2006. Penginventarisan kearifan lokal dalam praktik wanatani kopi dalam debat kelestarian fungsi hidro-orologis wilayah resapan di Lampung Barat. *Jurnal Pembangunan Perdesaan*. Jurnal Pembangunan Pedesaan Vol. 5(2): 1411-9250.
- Van Noordwijk, M., Hairiah, K. dan Weise, S. 2021. Sustainability of Tropical land Use System Following Forest Conversion. *International Centre fo Research in Agroforestrty*. Bogor.