

**OPTIMASI DESAIN PEMBERIAN NUTRISI PERTUMBUHAN
TANAMAN KANGKUNG HIDROPONIK MENGGUNAKAN
*METODE RESPON SURFACE***

Skripsi

DESI INDAH SARI

NPM: 1611050183



**Program Studi Pendidikan Matematika
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
1442 H/ 2022 M**

**OPTIMASI DESAIN PEMBERIAN NUTRISI PERTUMBUHAN
TANAMAN KANGKUNG HIDROPONIK MENGGUNAKAN
*METODE RESPON SURFACE***

Skripsi

DESI INDAH SARI

NPM: 1611050183



**Program Studi Pendidikan Matematika
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
1442 H/ 2022 M**

ABSTRAK

Untuk mengetahui model optimasi terhadap pemberian nutrisi tanaman kangkung hidroponik menggunakan *Metode Respon Surface*. Manakah model pemberian nutrisi tanaman kangkung hidroponik yang optimal menggunakan metode respon surface. Keterbatasan lahan untuk menanam sayuran, produksi kangkung kurang maksimum, kualitas kangkung kurang optimum, minimnya penerapan ilmu matematika dalam kehidupan sehari – hari. Parameter yang diamati berupa tinggi tanaman dan lebar daun. Kangkung diamati mulai hari pertama sampai hari ke 25 setelah penyemaian.

Pertumbuhan tanaman kangkung yang dicapai jika diberi nutrisi AB Mix dengan perhitungan menggunakan metode respon surface berbantuan software MINITAB 17, maka memperoleh hasil sebesar 48,21 % menunjukkan bahwa variabel sampel pada nutrisi berpengaruh terhadap lebar daun. Sedangkan 51,79 % merupakan pengaruh dari faktor-faktor lain di luar perlakuan yang diamati dalam penelitian ini. Pertumbuhan tanaman yang optimal dengan menggunakan metode respon surface, jika tanaman diberi nutrisi AB Mix dengan takaran 12 ml/liter. Pemberian nutrisi yang melebihi takaran tidak akan melebihi batas normal ukuran tinggi tanaman dan lebar daun pada tanaman kangkung.

Kata kunci : Metode Respon Surface, Nutrisi AB Mix, Tanaman Kangkung, Hidroponik

ABSTRACT

To find out the optimization model for hydroponic water spinach plant nutrition using the Surface Response Method. Which is the optimal hydroponic water spinach nutrition model using the response surface method. Limited land for growing vegetables, less than maximum water spinach production, less optimum quality of kale, lack of application of mathematics in everyday life. Parameters observed were plant height and leaf width. Kangkung was observed from the first day to the 25th day after sowing

The growth of kale that was achieved when given AB Mix nutrition with calculations using the response surface method assisted by MINITAB 17 software, obtained a result of 48.21% indicating that the sample variable in nutrition had an effect on leaf width. While 51.79% is the influence of other factors outside the treatment observed in this study. Optimal plant growth using the response surface method, if the plants are given AB Mix nutrition at a rate of 12 ml/liter. Provision of nutrients that exceed the dose will not exceed the normal limits of plant height and leaf width on kale plants.

Keywords : Surface Response Method, AB Mix Nutrition, Kangkung Plants, Hydroponics.



**KEMENTERIAN AGAMA
UIN RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PERSETUJUAN

**Judul Skripsi : OPTIMASI DESAIN PEMBERIAN NUTRISI
PERTUMBUHAN TANAMAN KANGKUNG
HIDROPONIK MENGGUNAKAN METODE
RESPON SURFACE**
Nama : Desi Indah Sari
NPM : 1611050183
Jurusan : Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

**Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam Sidang
Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Raden Intan Lampung**

Pembimbing I

Dr. Achi Rinaldi, M.Si.
NIP. 198202042006041001

Pembimbing II

Iip Sugiharta, M.Si.
NIP. 198202042006041001

Mengetahui

Ketua Jurusan Pendidikan Matematika

Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd.
NIP. 198402282006041004



**KEMENTERIAN AGAMA
UIN RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PENGESAHAN

Buku dengan judul: **OPTIMASI DESAIN PEMBERIAN NUTRISI
PERTUMBUHAN TANAMAN KANGKUNG HIDROPONIK
MENGUNAKAN METODE RESPON SURFACE**. Disusun oleh
DESI INDAH SARI Npm 1611050183, Jurusan: **Pendidikan
Matematika**. Telah dimunaqsyahkan pada hari **Selasa** tanggal **28 Juni
2022**.

TIM MUNAQSYAH

Ketua : Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd. (.....)

Sekretaris : Fraulein Intan Suri, M.SI. (.....)

Penguji Utama : Dona Dinda Pratiwi, M.Pd. (.....)

Penguji Pendamping I: Dr. Achi Rinaldi, S.Si., M.Si. (.....)

Penguji Pendamping II: Iip Sugiharta, M.Si. (.....)

**Mengetahui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**

**Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd
NIP. 19640828 198803 2 002**



MOTTO

فَإِذَا لَكُمْ اللَّهُ بِقَسْحٍ فَاقْسَحُوا الْمَجْلِسَ فِي تَفْسَحُوا لَكُمْ فَيَلَّ إِذَا آمَنُوا الَّذِينَ بِأَيِّهَا
بِمَا وَاللَّهُ ُ دَرَجَاتٍ الْعِلْمِ أَوْثُوا وَالَّذِينَ ُ مِنْكُمْ آمَنُوا الَّذِينَ اللَّهُ يَرْفَعُ فَاَنْشُرُوا اَنْشُرُوا
خَبِيرٌ نَعْمَلُونَ

Artinya : “Hai orang-orang beriman apabila kamu dikatakan kepadamu: "Berlapang - lapanglah dalam majlis", Maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", Maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan”. (QS. Al Mujadilah: 11)



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Desi Indah Sari

NPM : 1611050183

Program Studi : Pendidikan Matematika

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “**Optimasi Desain Pemberian Nutrisi Pertumbuhan Tanaman Kangkung Hidroponik Menggunakan Metode *Respon Surface***“ adalah benar – benar hasil karya penyusun sendiri, bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam *footnote* atau daftar Pustaka. Apabila di lain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung, Juni 2022

Penulis



DESI INDAH SARI
NPM.1611050183

PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, serta memberikan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat teriring salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, yang selalu kita nantikan syafaatnya di akhirat kelak. Aamiin. Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Ayahanda Rakim dan Ibunda Siti Rodiyah, terimakasih sudah menjadi orangtua yang baik untukku, yang selalu memberiku nasihat, juga memberikan doa tulus serta kesabarannya. Terimakasih selalu ku persembahkan untuk jasa, pengorbanan, dalam mendidik dan membesarkanku dengan penuh kasih sayang sehingga dapat menghantarkan kesuksesanku dalam menyelesaikan pendidikanku di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Semoga Allah membalas kebaikan kedua orangtuaku yang telah banyak berkorban untukku, Aamiin.
2. Untuk keluarga tercinta kakakku Dedi Purnomo, adikku Irfan Maulana Fikri, Kakak Iparku Sri Hartati, saudaraku Wike Wido Wati, Kayla Gazala, Fawwaz Arafif, dan keluarga besar Harjomun, terimakasih atas doa, serta motivasi yang membuatku semangat untuk menggapai cita-cita serta meraih kesuksesan, dukungan, canda tawa, kasih sayang, dan persaudaraan yang selama ini kalian berikan. Semoga Allah membalas semua kebaikan kalian, Aamiin.

3. Sahabat-sahabatku Valentina Febriyani, Auliana Sari, Ervi Damayanti, Tia Andarini, Ella Septiana, Rani Kurniawati, Ani Yulianti, Natasiya Liani Putri, Fira Fitria, Ainun Istiqomah, Rina Puspita, Ella Safitri, Erika Saputri, dan Ina Sugiarto. Terimakasih telah menjadi sahabat terbaikku yang selalu memberiku motivasi dan juga telah membantuku dalam perskripsian ini sehingga bisa sampai di titik ini.
4. Almamater tercinta Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

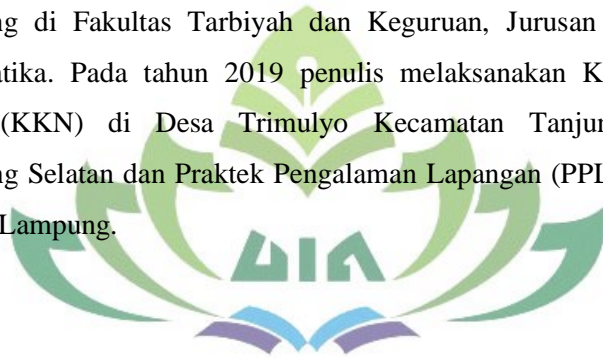


RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama **Desi Indah Sari** lahir di Sidomulyo pada tanggal 19 Mei 1998, anak Kedua dari pasangan Bapak Rakim dan Ibu Siti Rodiyah.

Penulis melalui jenjang Pendidikan dimulai dari SDN 2 Sidomulyo yang diselesaikan pada tahun 2010, kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Sidomulyo yang diselesaikan pada tahun 2013, setelah itu penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 1 Sidomulyo yang diselesaikan pada tahun 2016.

Pada tahun 2016 meneruskan pendidikan S1 di UIN Raden Intan Lampung di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Jurusan Pendidikan Matematika. Pada tahun 2019 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Trimulyo Kecamatan Tanjung Bintang Lampung Selatan dan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di MIN 4 Bandar Lampung.



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirobbil'alamin... puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir skripsi ini untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd. Selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung
2. Bapak Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd. Selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika
3. Bapak Dr. Achi Rinaldi, S.Si., M.Si. Selaku Pembimbing I, dan bapak Iip Sugiharta, M.Si. Selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
4. Bapak dan ibu dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menuntut ilmu di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
5. Teman – teman seperjuangan jurusan Pendidikan matematika Angkatan 2016 khususnya (Valentina Febriyani, Natasiya Liani Putri, Rani Kurniawati, Ani

Yulianti, Fira Fitria, Rina Puspita, dan Dian Widi Astuti) terimakasih atas kebersamaan dan persahabatan yang telah terbangun selama ini.

6. Keluarga besar KKN Desa Trimulyo Kecamatan Tanjung Bintang Kabupaten Lampung Selatan, terimakasih kebersamaan kita selama 40 hari.
7. Keluarga besar PPL di MIN 4 Bandar Lampung, terima kasih atas kebersamaan kita.
8. Kakaku, adikku , keponakanku serta seluruh keluarga besarku yang selalu menyayangi, mendoakan dan menantikan keberhasilanku.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu oleh penulis, namun telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini

Akhirnya dengan iringan terima kasih penulis memanjatkan do'a kehadirat Allah SWT, semoga jerih payah dan amal ibadah bapak – bapak dan ibu – ibu serta teman – teman sekalian akan mendapatkan balasan yang sebaik – baiknya dari Allah SWT dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Bandar Lampung, Juni 2022
Penulis

DESI INDAH SARI
NPM.1611050183

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Penegasan Judul.....	1
B. Latar Belakang Masalah.....	2
C. Identifikasi Masalah.....	11
D. Batasan Masalah.....	11
E. Rumusan Masalah.....	11
F. Tujuan Penelitian.....	12
G. Manfaat Penelitian.....	12
H. Ruang Lingkup Penelitian.....	12
I. Penelitian Relevan.....	13
J. Sistematika Penulisan.....	14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	16
A. Analisis Regresi Linear.....	16
B. Metode Response Surface.....	23
C. Metode Dakian tercuram.....	26
D. Optimasi.....	28
E. Desain Produksi.....	28
F. Hidroponik.....	29
G. Nutrisi.....	34
H. Pupuk AB Mix.....	34
I. Deskripsi Tanaman Kangkung.....	35

J. Pertumbuhan Tanaman Kangkung	37
K. Software MINITAB	39
L. Kerangka Berpikir	40
M. Hipotesis	42
BAB III METODE PENELITIAN	43
A. Waktu dan Tempat	43
B. Alat dan Bahan	43
C. Sumber dan Jenis Data	43
D. Populasi Penelitian	44
E. Metode Penelitian	44
F. Variabel Penelitian	44
G. Alur Penelitian	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	46
A. Tinggi Tanaman (cm)	46
B. Lebar daun	47
C. Hasil dan Pembahasan	48
1. Pengujian Model Eksperimen	48
2. Grafik Permukaan Respon dan Penentuan Titik Optimum Faktor	53
BAB V PENUTUP	55
A. Kesimpulan	55
B. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Pengamatan tinggi tanaman berdasarkan nutrisi AB Mix.....	47
Tabel 4.2 Pengamatan lebar daun berdasarkan nutrisi AB Mix..	48
Tabel 4.3 Model Sumaary	48
Tabel 4.4 Coefficient.....	48
Tabel 4.5 Model Summary.....	50
Tabel 4.6 Analisis Regesi Nutrisi AB Mix untuk pertumbuhan tinggi tanaman.....	50
Tabel 4.7 Anova model nutrisi AB Mix untuk pertumbuhan tinggi tanaman.....	51
Tabel 4.8 Model Summary.....	51
Tabel 4.9 Analisis Regesi nutrisi AB Mix untuk pertumbuhan lebar daun.....	52
Tabel 4.10 Anova model nutrisi AB Mix untuk pertumbuhan lebar daun.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Flowchart Kerangka Berpikir	41
Gambar 3.1 Flowchart Alir Penelitian.....	45
Gambar. 4.1 Normal Probability Plot.....	49
Gambar 4.2. Nutrisi AB Mix vs tinggi tanaman dan lebar daun; (A) Contour plot, dan (B) Surface plot.....	53



BAB I PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Optimasi ialah pendekatan standar yang digunakan untuk menentukan solusi dalam mengambil kesimpulan terhadap suatu masalah yang terjadi. Pemecahan masalah dalam optimasi bertujuan agar mendapatkan titik tertinggi atau titik terendah terhadap fungsi yang dioptimalkan.

Nutrisi ialah sumber pangan yang diperlukan sayuran pada metode hidroponik yang berbentuk cairan, dan sangat berperan dalam proses pertumbuhannya. Selain itu, nutrisi juga berpengaruh terhadap kualitas hasil panen yang baik sehingga komposisi pemberian nutrisi harus tepat.

Pertumbuhan adalah perubahan bentuk dan ukuran. Kangkung ialah salah satu jenis tanaman yang tumbuh dalam waktu yang singkat dan dapat dipanen dalam waktu 25-30 hari setelah proses penyemaian.

Hidroponik dapat dijelaskan secara sederhana sebagai cara menanam tanaman tanpa menggunakan media tanah, tetapi dengan cairan hara yang diberikan dengan sistem mekanis dari media *inert* atau media budi daya.

Metode *response surface* atau permukaan respon ialah cara yang dapat digunakan untuk mengetahui pengaruh dari banyaknya variabel secara bersamaan. Metode ini dapat menganalisis hubungan dari sekumpulan variabel dengan keluaran sistem atau respon. Metode *response surface* dapat memudahkan adanya “*steepest ascent/descent*”, dimana

steepest ascent/descent ini dijadikan sebagai cara untuk memastikan hasil dari respons yang optimal.

B. Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan salah satu ilmu yang berperan penting dalam membantu ilmu pengetahuan lainnya. Dalam perubahannya pembelajaran matematika dibagi menjadi dua arah, murni dan terapan. Matematika murni mempelajari asal usul matematika dan menyelesaikan masalah-masalah yang berkaitan dengan matematika. Statistika merupakan salah satu cabang matematika. Dalam bidang penelitian dimanapun dilaksanakan pasti tidak terlepas dari persoalan statistik.

Statistika juga berperan penting dalam menyelesaikan persoalan yang terjadi pada bidang ilmu pengetahuan lainnya. Apalagi dalam pengolahan data peneliti selalu mempunyai masalah dalam menentukan hubungan atau pengaruh antara dua variabel atau lebih. Dalam matematika terdapat persamaan matematis yaitu analisis regresi linier yang digunakan untuk menguji hubungan antara dua variabel atau lebih, untuk mencari bentuk hubungan yang belum sepenuhnya diketahui, dan untuk melihat bagaimana variabel bebas (X) dapat mempengaruhi variabel terikat (Y) dalam fenomena yang kompleks.¹ Analisis regresi linear ini mempunyai hasil yang berupa koefisien pada masing-masing variabel independen (X), oleh karena itu untuk mendapatkan

¹ Atmira Qurnia Sari, Y L Sukestiyarno, and Arief Agoestanto, "Batasan Prasyarat Uji Normalitas Dan Uji Homogenitas Pada Model Regresi Linear," *Unnes Journal of Mathematics* 6, no. 2 (2017): 168–77, <https://doi.org/10.15294/ujm.v6i2.11887>.

parameter dapat dilakukan dengan cara memperkirakan nilai variabel dependen (Y) dalam persamaan tersebut. Selain itu koefisien regresi linier juga dapat dicari dengan dua tujuan secara bersamaan yaitu, untuk mengurangi penyimpangan antara nilai aktual dengan nilai taksiran variabel terikat (Y) sesuai dengan data yang tersedia.

Dari persoalan yang terjadi dalam penelitian ini dihasilkan model matematika dengan menggunakan persamaan regresi linier yang terdiri dari variabel dependen (Y) dan variabel independen (X) yang dioptimalisasi dengan metode permukaan respons. Regresi sendiri merupakan metode statistik yang menggambarkan model antara dua variabel atau lebih. Model hubungan antara variabel dependen yang disebut sebagai variabel Y dan satu atau lebih variabel (independen) disebut sebagai variabel X , untuk menghasilkan estimasi dan memprediksi nilai rata-rata variabel dependen berdasarkan variabel independen.

Hubungan antar variabel bebas pada regresi linier dapat digunakan untuk mengetahui dua model yaitu: analisis regresi sederhana (*simple analysis regresi*) dan analisis regresi linier berganda (*multiple analysis regresi*).² Berknaan dengan perbandingan analisis regresi sederhana dengan analisis regresi berganda yang merupakan variabel

² Sema Yuni; Fraticasari, Dian Eka; Ratnawati, and Randy Cahya Wihandika, "Optimasi Pemodelan Regresi Linier Berganda Pada Prediksi Jumlah Kecelakaan Sepeda Motor Dengan Algoritme Genetika," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JPTIIK) Universitas Brawijaya* 2, no. 5 (2018): 1932–39, <http://j-ptiik.ub.ac.id>.

bebas. Analisis regresi sederhana membutuhkan satu variabel independen dan satu variabel dependen. Sedangkan analisis regresi linier berganda menggunakan dua atau lebih variabel bebas dan satu variabel terikat.

Banyak persoalan dalam penelitian tentang regresi linier, yakni dibutuhkan beberapa variabel bebas dalam suatu model regresi. Persoalan ini dapat mempersulit harapan akan respons kritis, oleh karena itu diperlukan model regresi linier berganda. Jumlah variabel independen yang ada dalam regresi linier berganda berpengaruh pada optimasi untuk mengidentifikasi variabel independen tersebut, oleh karena itu, untuk mengoptimalkan variabel-variabel bebas tersebut maka perlu digunakan metode permukaan respon.

Metode *response surface* merupakan teknik statistik yang mempunyai proses kompleks dan dapat dipergunakan secara luas dalam penelitian teknologi pangan. Metode *response surface* ialah gabungan dari teknik statistik dan matematis untuk desain eksperimental, membangun model, mengevaluasi pengaruh faktor dan mencari kondisi optimum faktor yang mempengaruhi respon.³ Keistimewaan metode permukaan respon ialah dapat diterapkan untuk menentukan jenis titik tetap, apakah itu titik ekstrim atau rendah. Titik tetap dapat ditentukan dengan menggeser fungsi respons melintasi asal $x(0,0, \dots, 0)$ ke titik tetap x_0 dan memutar

³ Muhammad Assagaf, "Optimasi Ekstraksi Oleoresin Pala (*Myristica Fragrans* Houtt) Asal Maluku Utara Menggunakan Response Surface Methodology (RSM)," *Universitas Gadjah Mada Yogyakarta* 32, no. 4 (2012): 384.

sumbu koordinat. Keuntungan menggunakan metode permukaan respon ialah dapat mempermudah dalam menemukan daerah yang optimal.

RSM (*Response Surface Methodology*) menggunakan analisis varians untuk mengetahui variabel independen atau interaksi variabel independen mana yang berpengaruh signifikan terhadap respons. Jadi, metode ini cocok untuk variabel independen kualitatif dan kuantitatif. Namun, untuk variabel independen kualitatif hanya sebatas pada taraf yang akan diuji dengan satu indikator. Untuk metode ini, kita harus melihat taraf lain dan beberapa indikator, oleh karena itu metode ini lebih cocok menggunakan variabel independen pada taraf kuantitatif, karena menggunakan taraf lain dari beberapa indikator yang akan diuji. Metode permukaan respon juga dapat digunakan untuk menemukan tingkat variabel independen yang dapat meningkatkan respons. Metode ini juga merupakan metode yang cukup sederhana karena tidak membutuhkan banyak data, sehingga kondisi respon yang optimal dapat diperoleh dalam waktu yang singkat dan tidak memerlukan biaya yang besar.⁴

Langkah awal yang akan dicari dengan menggunakan metode respon surface ialah menentukan hubungan antara respon y dan faktor x terhadap persamaan polinomial orde pertama serta memakai model regresi linear atau sering disebut dengan model orde I (*first-order model*). Langkah

⁴ Ade Kusuma Dewi, "Penerapan Metode Permukaan Respon Dalam Masalah Optimalisasi," *Ejurnal Matematika* 2, no. 2 (2013): 32–36.

untuk mencari faktor pada rancangan eksperimen orde I yang lebih efisien ialah rancangan faktorial 2^k (*Two Level Factorial Design*). Sedangkan, untuk model orde dua kelengkungan akan ditampilkan secara umum, sehingga dapat digunakan model polinomial orde II dengan fungsi kuadratik. Rancangan eksperimen orde II akan lebih efisien menggunakan rancangan 3^k (*Three Level Factorial Design*) untuk menyelesaikan persoalan optimasi. Namun untuk model orde II akan ditentukan titik stasioner, karakteristik permukaan respon dan model optimasinya. Tahap akhir dari metode respon surface ialah untuk menentukan keadaan operasi yang optimum oleh suatu sistem atau menentukan wilayah parameter yang optimal dimana kebutuhan operasional bisa terpenuhi.⁵

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan saat menggunakan teknik analisa *response surface* yaitu menentukan bentuk persamaannya apakah berbentuk fungsi orde satu atau fungsi berorde dua. Jika menggunakan fungsi berorde satu rancangannya cukup menggunakan 2^k faktorial dimana setiap percobaan mempunyai dua tingkat percobaan. Unit percobaan pada rancangan response surface berorde satu lebih sedikit dibandingkan dengan rancangan berorde dua, karena rancangan berorde satu memerlukan unit

⁵ Diah Prastya Ningrum, "Optimasi Komposisi Medium Dalam Pertumbuhan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*) Dengan Menggunakan Metode Respon Permukaan Dan Goal Programming," *Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya*, 2012, A-2-3.

percobaan sebesar 2^k dimana k merupakan banyaknya faktor perlakuan.

Sayuran merupakan komoditas pertanian yang saat ini mengalami peningkatan produksi, karena banyak dicari oleh semua orang. Beranekaragam jenis sayur mayur dapat dikonsumsi setiap saat untuk semua orang, dan sayur mayur juga memiliki point yang menguntungkan untuk kebugaran badan. Sayuran tergolong produk tumbuhan yang dibutuhkan semua orang sebagai tambahan gizinya. Beranekaragam sayur mayur dapat ditanam dengan sistem hidroponik, sebagai contohnya ialah tanaman kangkung.⁶

Dalam Al-qur'an surah Ar-Ra'd ayat 4 Allah SWT Berfirman:

وَفِي الْأَرْضِ قِطْعٌ مُّجْتَوَاتٌ وَمِنْ أَغْنَابٍ وَرِزْقٍ وَنَخِيلٍ صِنْوَانٍ وَغَيْرُ صِنْوَانٍ يُسْقَى بِمَاءٍ وَاحِدٍ وَنُفِّضُهَا عَلَى بَعْضِهَا فِي الْأَكْلِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

Artinya: “Bumi ini terdapat bagian-bagian yang berdampangan, dan kebun-kebun anggur, tanaman-tanaman dan pohon kurma yang bercabang dan yang tidak bercabang disiram dengan air yang sama. Kami melebuhkan sebagian tanam-tanaman itu atas sebagian yang lain tentang rasanya”.

⁶ Wahyudin dan Farida, “Pengaruh Dosis Kascing Dan Bioaktivator Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (Brassicajuncea L) Yang Dibudaya Secara Organik,” *Kultivasi Jurnal* 4, no. 2 (2012): 136–40.

Kemudian surah Ar-Ra'd ayat 4 di atas menyatakan bahwa, Allah SWT telah menciptakan beranekaragam jenis tanaman di dunia ini, batang rumput, batang basah, dan jenis tanaman batang berkayu. Salah satu tumbuhan yang dimaksud yaitu tanaman kangkung yang dijadikan objek dalam penelitian ini.

Kangkung yang sering dikonsumsi oleh masyarakat terdiri dari dua macam, yakni kangkung darat dan kangkung air. Tempat budi daya kangkung air ialah di air. Perawatannya sangat mudah, karena tanaman ini dapat tumbuh menjalar dengan baik di air. Sedangkan kangkung darat dibudidayakan di daerah yang bercuaca panas maupun lembab, tidak seperti kangkung air. Pertumbuhan kangkung darat sangat memerlukan perhatian khusus dalam perawatannya. Kandungan nutrisi pada kangkung cukup sempurna yaitu protein, serat, karbohidrat, kalsium, fosfor, karoten dan zat besi.⁷

Jumlah penduduk yang terus berkembang serta peningkatan kebutuhan pokok diantaranya kebutuhan sayur mayur, petani mengalami kendala karena keterbatasan lahan. Saat ini, baik petani maupun masyarakat lainnya tidak mudah untuk memperoleh tanah yang subur, menguntungkan, serta strategis dengan lahan yang lapang. Banyak lahan pertanian di Indonesia yang menyempit, karena banyak lahan yang dialih fungsikan menjadi pemukiman dan pembangunan industri yang banyak menempati persawahan. Mengingat

⁷ Dibiyanoro Anna Laksanawati, *Rampai - Rampai Kangkung*, 1996.

sekarang lahan bercocok tanam di Indonesia semakin sempit, salah satu solusi pemecah masalah hal tersebut adalah membudidayakan tanaman secara hidroponik. Hidroponik bisa digunakan dimanapun tempatnya. Yang dimaksud dengan hidroponik ialah metode bercocok tanam tanpa menggunakan tanah.⁸

Budidaya tanaman hidroponik tidak mempunyai banyak kendala misalnya banjir, bahkan musim panas dimana pengairan susah dilakukan. Selain itu, metode hidroponik juga bisa dilakukan dalam semua musim tidak bergantung pada kondisi alam. Pada metode hidroponik juga ada sistem-sistem penanaman diantaranya yaitu NFT (*Nutrient film Technique*), *Wick system*, *Drip Irigation*, *ebb and Flow System*, *DFT (Deep flow Technique)*, *Floating System*, dan *Aeroponik*.⁹ Penulis menggunakan sistem *DFT (Deep flow Technique)* agar mengurangi penggunaan luas tanah yang minim sehingga dapat dipraktikkan oleh kalangan masyarakat.

Pemberian nutrisi pada tanaman sangat penting untuk memenuhi nutrisi tanaman, serta nutrisi yang diberikan juga harus sesuai dengan takaran yang dibutuhkan tanaman dan diberikan secara kontinu atau terus menerus.¹⁰ Nutrisi

⁸ Romana Akasiska, "Pengaruh Kosentrasi Nutrisi Dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Sawi Pakcoy (*Barssica P*) Sistem Hidroponik Veltikultur," *Inovasi Pertanian* 2, no. 13 (2014): 46–61.

⁹ Agus Heru, *Bertanam Sayuran Hidroponik Ala Pak Tani Hidrorfram* (Jakarta: Agromedia, 2014).

¹⁰ Heru Prihmantoro, *Hidroponik Tanaman Buah Untuk Hobi Dan Bisnis* (Jakarta: Penebar Swadaya, 1995).

hidroponik dirancang dengan mencampurkan unsur hara makro dan unsur hara mikro sesuai keperluan sayuran. Unsur hara makro yang dimaksud ialah unsur hara yang dibutuhkan dengan jumlah takaran yang banyak diantaranya yaitu C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, dan S. Jika unsur makro yang diberikan pada tumbuhan dalam takaran yang sedikit, maka pertumbuhan dan kualitas hasilnya kurang maksimal. Unsur hara mikro hanya dibutuhkan tanaman dalam jumlah terbatas, antara lain ialah Mn, Cu, Mo, Zn, dan Fe.¹¹ Keberhasilan pembudidayaan sayuran secara hidroponik sangat dipengaruhi oleh penggunaan pupuk sebagai nutrisi.

Nutrisi hidroponik bisa dibuat sendiri dari berbagai macam bahan yang mengandung unsur hara esensial yang diperlukan tanaman. Namun proses pembuatannya cukup sulit karena komposisi setiap bahan yang digunakan harus tepat. Proses pembuatannya juga membutuhkan waktu yang cukup lama. Maka dari itu sudah tidak heran jika sebagian besar pelaku budidaya hidroponik memilih untuk menggunakan produk siap pakai yang saat ini populer yaitu pupuk AB Mix¹². Penelitian ini tidak sama seperti penelitian terdahulu, pada penelitian ini menerapkan metode respon surface untuk mengetahui nilai optimumnya. Maka dari itu, pada penelitian ini akan dibahas Optimasi Desain Pemberian

¹¹ Syarif A Adimihardja, "Pengaruh Pemberian Kombinasi Kompos Sapi Dan Fertimix Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kultivar Tanaman Selada (*Lactuca Sativa L.*) Dalam Sistem Hidroponik Rakit Apung," *Revolusi Hijau Melalui Hidroponik*, 2013, 8.

¹² Muhammad Iqbal, *Simpel Hidroponik* (Yogyakarta: Lily publisher, 2016).

Nutrisi Pertumbuhan Tanaman Kangkung Hidroponik menggunakan Metode Respon Surface.

C. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, masalah-masalah berikut akan diidentifikasi antara lain :

1. Keterbatasan lahan untuk menanam sayuran.
2. Produksi kangkung kurang maksimum.
3. Pemberian nutrisi pada tanaman kangkung kurang optimal.
4. Minimnya penerapan ilmu matematika dalam kehidupan sehari-hari

D. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian menggunakan optimasi dalam proses pemberian nutrisi hanya sebagai studi kasus.
2. Sistem hidroponik yang digunakan dalam penelitian ini adalah sistem DFT.
3. Parameter pengamatan seperti tinggi tanaman dan lebar daun.
4. Penelitian ini hanya menggunakan *metode respon surface*.

E. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah diungkapkan di latar belakang masalah, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah “Manakah Model Pemberian Nutrisi Tanaman Kangkung yang Optimal menggunakan *Metode Respon Surface*”.

F. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah “Untuk Mengetahui Model Optimasi Terhadap Pemberian Nutrisi Tanaman Kangkung menggunakan *Metode Respon Surface*”.

G. Manfaat Penelitian

Mengenai manfaat yang diperoleh dalam penelitian ini, yaitu :

1. Dapat meningkatkan harga jual kangkung.
2. Menyampaikan pemahaman tentang manfaat lahan yang minim untuk bercocok tanam sayuran dengan perolehan yang maksimal.
3. Dapat mendorong mahasiswa/mahasiswi lain agar melakukan penelitian lebih lanjut.
4. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di UIN Raden Intan Lampung.
5. Memberikan informasi dan masukan pengetahuan dalam bidang matematika khususnya mengenai optimasi desain pemberian nutrisi pertumbuhan tanaman kangkung hidroponik menggunakan *metode respon surface*.

H. Ruang Lingkup Penelitian

1. Objek Penelitian

Objek penelitian ini menitik beratkan pada pemberian nutrisi tanaman.

2. Subjek Penelitian

Subjek dari penelitian ini adalah tumbuhan kangkung.

3. Jenis penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif.

4. Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Hidroponik Lampung.

I. Penelitian Relevan

Adapun beberapa penelitian relevan dalam penelitian ini, diantaranya yaitu menurut Henoh Bayu Murti dengan judul penelitian “Analisis Model Regresi Linear Berganda dengan Metode *Response Surface*”, menunjukkan hasil bahwa metode *Response Surface* dapat digunakan dalam pengoptimalisasian yang sangat penting dalam analisis regresi linear berganda karena dapat menentukan fungsi pendekatan yang cocok untuk memprediksi variabel tak bebas y ¹³.

Selanjutnya penelitian dari Annisa Hayyu Fatmawati, dkk dengan judul penelitian “Optimasi Formula Produk Spreadable Gel Berbahan Dasar Biji Selasih Menggunakan Teknik *Response Surface Methodology*”, menunjukkan hasil bahwa melalui metode *Response Surface Methodology* dapat diperoleh spreadable gel biji selasih terbaik dengan formulasi rasio biji selasih terhadap air 1:10, penambahan gula 30%, lama perendaman 48 menit, dan pH 5 dengan penambahan perisa jeruk 0,1% yang menghasilkan nilai viskositas maksimum 24800 cP, tingkat sineresis $\pm 3\%$ dan nilai

¹³ Murti and Kurniasari, “Analisis Model Regresi Linear Berganda Dengan Metode Response Surface.”

sensori tingkat kesukaan pada angka rata-rata 6,39 skala suka¹⁴.

J. Sistematika Penulisan

Agar skripsi ini mudah dipahami maka penulis mengemukakan lima bab dimana setiap bab terdiri atas beberapa sub-bab. Berikut ini adalah isi dari kelima bab tersebut:

1. BAB I : Memaparkan mengenai latar belakang masalah, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, penelitian terdahulu dan sistematika pembahasan.
2. BAB II : Bab ini memaparkan tentang analisis regresi linear, metode respon surface, metode dakian tercuram, optimasi, optimasi desain, hidroponik, nutrisi, pupuk AB Mix, deskripsi tanaman kangkung, pertumbuhan tanaman kangkung, software minitab, kerangka berpikir dan hipotesis.
3. BAB III : Bab yang memaparkan pembahasan tentang metodologi penelitian yang dilakukan peneliti meliputi waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan, sumber dan jenis data, populasi penelitian, metode penelitian, variabel penelitian, alur penelitian.

¹⁴ Annisa Hayyu Fatmawati, Dede Robiatul Adawiyah, and Nur Wulandari, "Optimasi Formula Produk Spreadable Gel Berbahan Dasar Biji Selasih Menggunakan Teknik Response Surface Methodology Formulation of Spreadable Gel Based on Basil Seeds Using Response Surface Methodology Technique" 41, no. 3 (2021): 294–304.

4. BAB IV : Bab ini membahas tentang deskripsi data, proses analisis data mulai dari menentukan variabel, eksperimen ordo pertama, uji normalitas dan membahas hasil penelitian.
5. BAB V : Bab penutup dari isi skripsi yang berisi kesimpulan dan saran berdasarkan pada pembahasan bab sebelumnya.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dan didapatkan hasil yang telah dibahas, maka dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan tanaman yang optimal dengan menggunakan metode respon surface, jika tanaman diberi nutrisi AB Mix dengan takaran 12 ml/liter. Pemberian nutrisi yang melebihi takaran tidak akan melebihi batas normal ukuran tinggi tanaman dan lebar daun pada tanaman kangkung. Pertumbuhan tanaman kangkung yang dicapai jika diberi nutrisi AB Mix dengan perhitungan menggunakan metode respon surface berbantuan software minitab, maka memperoleh hasil sebesar 48,21 % menunjukkan bahwa variabel sampel pada nutrisi berpengaruh terhadap lebar daun. Sedangkan 51,79 % merupakan pengaruh dari faktor-faktor lain di luar perlakuan yang diamati dalam penelitian ini.

B. Saran

Dari kesimpulan yang telah dikemukakan diatas, maka penulis menjabarkan saran sebagai berikut :

1. Konsentrasi ditentukan sampai indikator pertumbuhan konstan.
2. Perlu dilakukan pengulangan tiap perlakuan minimal 2 kali.
3. Perlu ditambahkan variabel lain yang mungkin bisa menjelaskan variabel nutrisi AB Mix.
4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan rancangan hidroponik di halaman rumah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adimihardja, Syarif A. “Pengaruh Pemberian Kombinasi Kompos Sapi Dan Fertimix Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kultivar Tanaman Selada (*Lactuca Sativa L.*) Dalam Sistem Hidroponik Rakit Apung.” *Revolusi Hijau Melalui Hidroponik*, 2013, 8.
- Akasiska, Romana. “Pengaruh Kosentrasi Nutrisi Dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Sawi Pakcoy (*Barssica P*) Sistem Hidroponik Veltikultur.” *Inovasi Pertanian 2*, no. 13 (2014): 46–61.
- Anna Laksanawati, Dibiyantoro. *Rampai - Rampai Kangkung*, 1996.
- Assagaf, Muhammad. “Optimasi Ekstraksi Oleoresin Pala (*Myristica Fragrans Houtt*) Asal Maluku Utara Menggunakan Response Surface Methodology (RSM).” *Universitas Gadjah Mada Yogyakarta 32*, no. 4 (2012): 384.
- Benyamin Lakitan. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Rajawali Pers, 2011.
- Cahyo Saparianto dan Rini Susiana. *Panduan Lengkap Budi Daya Ikan Dan Sayuran Dengan Sistem Akuaponik*. Edited by Seno Wibowo dan Maya. Yogyakarta: Lily Publisher, 2014.
- Dewi, Ade Kusuma. “Penerapan Metode Permukaan Respon Dalam Masalah Optimalisasi.” *Ejurnal Matematika 2*, no. 2 (2013): 32–36.
- Farida, Wahyudin dan. “Pengaruh Dosis Kascing Dan Bioaktivator Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassicajuncea L*) Yang Dibudaya Secara Organik.” *Kultivasi Jurnal 4*, no. 2 (2012): 136–40.

- Fatmawati, Annisa Hayyu, Dede Robiatul Adawiyah, and Nur Wulandari. "Optimasi Formula Produk Spreadable Gel Berbahan Dasar Biji Selasih Menggunakan Teknik Response Surface Methodology Formulation of Spreadable Gel Based on Basil Seeds Using Response Surface Methodology Technique" 41, no. 3 (2021): 294–304.
- Frank Salisbury. *Fisiologi Tumbuhan*. Bandung: Penerbit ITB, 1995.
- Fratिकासari, Sema Yuni;, Dian Eka; Ratnawati, and Randy Cahya Wihandika. "Optimasi Pemodelan Regresi Linier Berganda Pada Prediksi Jumlah Kecelakaan Sepeda Motor Dengan Algoritme Genetika." *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JPTIIK) Universitas Brawijaya* 2, no. 5 (2018): 1932–39. <http://j-ptiik.ub.ac.id>.
- Heru, Agus. *Bertanam Sayuran Hidroponik Ala Pak Tani Hidrorfram*. Jakarta: Agromedia, 2014.
- Hieronymus Budi Santoso. *Halaman Organik Minimalis Sehat Dengan Menyulap Taman Sempit Rumah Jadi Taman Sayuran Organik*. Edited by Maya. Yogyakarta: Lily Publisher, 2016.
- Ida Syamsu Roidah. "Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistem Hidroponik." *Universitas Tulungagung BONOROWO* 1, no. 2 (2014): 43.
- Indahwati, Romika, Dadan Kusnandar, and Evy Sulistianingsih. "Metode Partial Least Squares Untuk Mengatasi Multikolinearitas Pada Model Regresi Linear Berganda" 03, no. 3 (2014): 169–74.
- Iqbal, Muhammad. *Simpel Hidroponik*. Yogyakarta: Lily publisher, 2016.
- M. Arbi Hidayat. "Response Surface Dan Taguchai : Sebuah Alternatif Atau Kompetisi Dalam Optimasi Secara Praktis." *Teknik Industri Universitas Surabaya*, 2015, 1.

- Mudrajad Kuncoro. *Metode Riset Untuk Bisnis Dan Ekonomi*. Jakarta: Erlangga, 2003.
- Murti, Henoh Bayu, and Dian Kurniasari. "Analisis Model Regresi Linear Berganda Dengan Metode Response Surface" 10, no. 1 (2014): 957–62.
- Ningrum, Diah Prastya. "Optimasi Komposisi Medium Dalam Pertumbuhan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*) Dengan Menggunakan Metode Respon Permukaan Dan Goal Programming." *Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya*, 2012, A-2-3.
- Permatasari, Arini Indah, and Wayan Firdaus Mahmudy. "Pemodelan Regresi Linear Dalam Konsumsi Kwh Listrik Di Kota Batu Menggunakan Algoritma Genetika," no. 14 (2015): 1–9.
- Prihmantoro, Heru. *Hidroponik Tanaman Buah Untuk Hobi Dan Bisnis*. Jakarta: Penebar Swadaya, 1995.
- Hidroponik Tanaman Buah Untuk Hobi Dan Bisnis*. Jakarta: Penwbar Swadaya, 1995.
- Purwono, Bambang Sugiyono Agus. "Pengaruh Parameter Tanaman Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Pada Hidroponik." *Politeknik Negeri Malang* 4 (2018): 6.
- Raymond H Myers, Douglas C Montgomery, Christine M Anderson-Cook. *Response Surface Methodology: Process and Product Optimization Using Designed Experiments*. Second Edi., 2016. <https://books.google.co.id/books?id=YFSzCgAAQBAJ&lpg=PR1&dq=responsesurfacemethodology%3Aprocessandproduct&pg=PR7#v=onepage&q&f=false>.
- Rini Rosliani. *Budidaya Tanaman Sayuran Dengan Sistem Hidroponik*. Bandung: Balai Penelitian Tanaman Sayuran, 2005.

Rukmana R. *Bertanam Kangkung*. Yogyakarta: Kanisius, 1994.

Sari, Atmira Qurnia, Y L Sukestiyarno, and Arief Agoestanto. “Batasan Prasyarat Uji Normalitas Dan Uji Homogenitas Pada Model Regresi Linear.” *Unnes Journal of Mathematics* 6, no. 2 (2017): 168–77. <https://doi.org/10.15294/ujm.v6i2.11887>.

Sholihat, Siti Nurdianti. “Pengaruh Kontrol Nutrisi Pada Pertumbuhan Kangkung Dengan Metode Hidroponik NFT.” *Universitas Telkom* 5, no. 1 (2018): 912.

Sugiyono Margono. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rinerka Cipta, 2005.

Syafri Edi dan Julistia Bobihoe. *Budidaya Tanaman Sayuran*. Jambi: Balai Pengkaji Taknologi, 2010.

