

SKRIPSI

**ESTIMASI PENENTUAN TAKARAN PUPUK ORGANIK HAYATI PADA
TANAMAN MENTIMUN YANG TELAH DIBERI PUPUK NPK
MENGUNAKAN METODE FUZZY MAMDANI**

*ESTIMATION OF THE DETERMINATION OF THE MEASURE OF ORGANIC
BIOFERTILIZERS ON CUCUMBER PLANTS THAT HAVE BEEN GIVEN NPK
FERTILIZER USING THE FUZZY MAMDANI METHOD*



JAFAR SHODIQ

24010113140096

**DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2020

SKRIPSI

**ESTIMASI PENENTUAN TAKARAN PUPUK ORGANIK HAYATI PADA
TANAMAN MENTIMUN YANG TELAH DIBERI PUPUK NPK
MENGUNAKAN METODE FUZZY MAMDANI**

*ESTIMATION OF THE DETERMINATION OF THE MEASURE OF ORGANIC
BIOFERTILIZERS ON CUCUMBER PLANTS THAT HAVE BEEN GIVEN NPK
FERTILIZER USING THE FUZZY MAMDANI METHOD*

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat
Sarjana Matematika (S.Mat.)



JAFAR SHODIQ

24010113140096

**DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2020

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**ESTIMASI PENENTUAN TAKARAN PUPUK ORGANIK HAYATI PADA
TANAMAN MENTIMUN YANG TELAH DIBERI PUPUK NPK
MENGUNAKAN METODE FUZZY MAMDANI**

Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

JAFAR SHODIQ

24010113140096

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

pada tanggal 13 Februari 2020

Susunan Tim Penguji

Pembimbing II/Penguji,



Abdul Aziz, S.Si., M.Sc.
NIP. 198502062015041003

Mengetahui,

Ketua Departemen Matematika,



Dr. Susilo Hariyanto, S.Si., M.Si.
NIP.197410142000121001

Penguji,



Dr. Drs. Sutimin, M.Si.
NIP. 19640327199011001

Pembimbing I/Penguji,



Bambang Irawanto, S.Si., M.Si.
NIP. 196707291994031001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Semarang, 13 Februari 2020



Jafar Shodiq
NIM : 24010113140096

Kupersembahkan karya ini untuk:

Ibu dan Bapak

Serta teman-teman seperjuangan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga Tugas Akhir yang berjudul **“Estimasi Penentuan Takaran Pupuk Organik Hayati pada Tanaman Mentimun yang Telah Diberi Pupuk NPK Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani”** dapat terselesaikan dengan baik. Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu tahap yang harus dilalui untuk meraih gelar sarjana (S1) pada Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro Semarang.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, Penulis menyadari bahwa dukungan dan bantuan dari berbagai pihak sangatlah berarti. Oleh karena itu Penulis menghaturkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Farikhin, Dr. Susilo Hariyanto, M.Si. selaku ketua Departemen Matematika FSM UNDIP yang telah memberi izin pembuatan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Bambang Irawanto, S.Si, M.Si. selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu juga sabar dalam membimbing dan mengarahkan penulis hingga selesainya Tugas Akhir ini.
3. Bapak Abdul Aziz, S.Si., M.Sc. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan sabar mengarahkan penulis hingga selesainya Tugas Akhir ini.

4. Semua pihak yang ikut membantu hingga selesainya penyusunan Tugas Akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga Tuhan membalas segala kebaikan yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa dalam Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, baik pada teknis penulisan maupun isi dan masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan Tugas Akhir ini. Penulis juga berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Semarang, 13 Februari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Perumusan Masalah	3
1.3.Tujuan Penulisan.....	3
1.4.Sistematika Penulisan	3
BAB II. DASAR TEORI	4
2.1. Logika <i>Fuzzy</i>	4
2.2. Himpunan <i>Fuzzy</i>	4
2.3. Fungsi Keanggotaan Himpunan <i>Fuzzy</i>	6
2.4. Operator pada Himpunan <i>Fuzzy</i>	8

2.5. Model <i>Fuzzy</i> Mamdani.....	10
BAB III. METODE PENELITIAN.....	19
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.2. Metode Pengumpulan Data	19
3.2.1. Desain Eksperimen	19
3.2.2. Alat dan Bahan	20
3.2.3. Pelaksanaan Eksperimen	20
3.3. Pengolahan dan Analisis Data.....	22
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1. Hasil Eksperimen	23
4.2 Analisis dan Pengolahan Data.....	23
4.2.1. Sistem <i>Fuzzy</i>	24
BAB V . PENUTUP.....	55
5.1. Kesimpulan.....	55
5.2. Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Desain Perlakuan Pemupukan.....	20
Tabel 4.1. Rerata Data Hasil Penelitian	23
Tabel 4.2. Hasil Takaran POH	52
Tabel 4.3. Pembulatan Hasil Takaran POH	53
Tabel 4.4. Perbandingan Hasil Panen Mentimun.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Grafik Representasi Linier Naik	6
Gambar 2.2. Contoh Grafik Representasi Linier Naik.....	7
Gambar 2.3 Grafik Representasi Linier Turun	7
Gambar 2.4. Contoh Grafik Representasi Linier Turun.....	8
Gambar 2.5. Nilai Derajat Keanggotaan Himpunan <i>Fuzzy</i> Umur SEDIKIT	12
Gambar 2.6. Nilai Derajat Keanggotaan Himpunan <i>Fuzzy</i> Umur BANYAK	12
Gambar 2.7. Nilai Derajat Keanggotaan Himpunan <i>Fuzzy</i> Berat Badan SEDIKIT	13
Gambar 2.8. Nilai Derajat Keanggotaan Himpunan <i>Fuzzy</i> Berat Badan SEDIKIT	13
Gambar 2.9. Contoh Hasil Implikasi [R1] Metode Mamdani.....	14
Gambar 2.10. Contoh Hasil Implikasi [R2] Metode Mamdani.....	14
Gambar 2.11. Contoh Hasil Implikasi [R3] Metode Mamdani.....	14
Gambar 2.12. Contoh Hasil Implikasi [R4] Metode Mamdani.....	15
Gambar 2.13. Contoh Proses Inferensi	15
Gambar 2.14. Contoh Partisi pada Luasan Hasil Inferensi	16
Gambar 4.1. Fungsi Keanggotaan Variabel <i>Fuzzy</i> Jumlah Daun.....	25
Gambar 4.2. Fungsi Keanggotaan Variabel <i>Fuzzy</i> Jumlah Bunga.....	27
Gambar 4.3. Fungsi Keanggotaan Variabel <i>Fuzzy</i> POH.....	28
Gambar 4.4. Hasil Implikasi pada Aturan [R2]	30

Gambar 4.5. Hasil Implikasi pada Aturan [R4]	32
Gambar 4.6. Hasil Implikasi pada Aturan [R1]	34
Gambar 4.7. Hasil Implikasi pada Aturan [R2]	35
Gambar 4.8. Hasil Implikasi pada Aturan [R4]	37
Gambar 4.9. Hasil Inferensi Variabel <i>Fuzzy</i> Takaran POH di Perlakuan P1.....	38
Gambar 4.10. Hasil Inferensi Variabel <i>Fuzzy</i> Takaran POH di Perlakuan P2.....	39
Gambar 4.11. Hasil Inferensi Variabel <i>Fuzzy</i> Takaran POH di Perlakuan P3.....	39
Gambar 4.12. Hasil Inferensi Variabel <i>Fuzzy</i> Takaran POH di Perlakuan P4.....	40
Gambar 4.13. Hasil Inferensi Variabel <i>Fuzzy</i> Takaran POH di Perlakuan P5.....	40
Gambar 4.14. Hasil Partisi Variabel <i>Fuzzy</i> Takaran POH di Perlakuan P1.....	41
Gambar 4.15. Hasil Partisi Variabel <i>Fuzzy</i> Takaran POH di Perlakuan P2.....	43
Gambar 4.16. Hasil Partisi Variabel <i>Fuzzy</i> Takaran POH di Perlakuan P3.....	45
Gambar 4.17. Hasil Partisi Variabel <i>Fuzzy</i> Takaran POH di Perlakuan P4.....	48
Gambar 4.18. Hasil Partisi Variabel <i>Fuzzy</i> Takaran POH di Perlakuan P5.....	50

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

$\mu_d(x)$: Fungsi keanggotaan dari variabel <i>fuzzy</i> jumlah daun
$\mu_b(x)$: Fungsi keanggotaan dari variabel <i>fuzzy</i> jumlah bunga
$\mu_{poh}(x)$: Fungsi keanggotaan dari variabel <i>fuzzy</i> takaran POH
M_i	: Nilai solusi hasil defuzzifikasi
A_i	: Momen dari luas daerah pada interval ke- i
z^*	: Luas daerah pada interval ke- i

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Data Eksperimen Jumlah Daun	58
Lampiran 2 : Data Eksperimen Jumlah Daun Tanpa Penambahan POH	59
Lampiran 3 : Data Eksperimen Jumlah Bunga	60
Lampiran 4 : Data Eksperimen Jumlah Bunga Tanpa Penambahan POH	61
Lampiran 5 : Data Hasil Panen Dengan POH.....	62
Lampiran 6 : Data Hasil Panen Tanpa POH	63
Lampiran 7 : Dokumentasi Penelitian.....	64

ABSTRAK

Logika *fuzzy* adalah perluasan dari logika biner, yang memungkinkan nilai keanggotaan dari anggota himpunan *fuzzy* berada diantara 0 dan 1. Dalam penerapannya, logika *fuzzy* sering digunakan dalam sistem pendukung keputusan untuk menentukan nilai *output* dari suatu sistem dengan *input* berupa himpunan *fuzzy*. Himpunan *fuzzy* merupakan himpunan derajat keanggotaan hasil pemetaan dari suatu himpunan dengan nilai derajat keanggotaan terletak pada interval nilai 0 sampai 1. Model *fuzzy* Mamdani merupakan salah satu sistem pendukung keputusan, yang digunakan pada penelitian ini. Pada penelitian ini ditentukan kombinasi pupuk NPK dan POH pada pertumbuhan tanaman mentimun. Eksperimen dilakukan untuk mengumpulkan data sebagai *input* sistem *fuzzy* dengan defuzzifikasi *Centoid* yang digunakan dalam penelitian ini. Dalam penelitian ini sistem *fuzzy* dengan input banyak daun dan banyak bunga dan takaran NPK dengan *output* takaran POH. Setelah dilakukan pengolahan data dengan sistem *fuzzy*, tanaman mentimun yang diberikan NPK dan POH menghasilkan hasil panen lebih banyak jika dibandingkan dengan tanaman mentimun tanpa diberikan POH.

Kata kunci : Logika *Fuzzy*, Metode Mamdani, Pupuk Organik Hayati.

ABSTRACT

Fuzzy logic is expansion from binary logic, which allows the value of the fuzzy set to depend on 0 and 1. In its application, fuzzy logistics is used in decision support systems to determine the output value of a system with inputs in the form of fuzzy sets. Fuzzy set is a set of degree of assessment results from a set with the value of the degree of association at intervals of values 0 to 1. The Mamdani fuzzy model is one of the decision support systems, which are used in this study. In this study determine the fertilizer NPK and POH combination on the growth of cucumber plants. Experiments were conducted for data collection as an input of the fuzzy system with defuzzification *Centoid* used in this study. In this study a fuzzy system with many leaves and lots of flowers input and amount of NPK with measure of POH outputs. After processing the data with a fuzzy system, cucumber plants that are given NPK and POH produce more yields compared to cucumber plants without POH.

Keywords : Fuzzy Logic, Mamdani, Organic Biofertilizers.