

**UPAYA PENANGGULANGAN GULMA SECARA KIMIAWI DAN
MEKANIK TERHADAP INDEKS KEANEKARAGAMAN JENIS GULMA
PADA FASE PERTUMBUHAN TANAMAN TEBU
(*Saccharrum officinarum*.L) VARIETAS PS 881**

TESIS

Oleh :

SHOFFATIL IMAMAH

NIM : 200602210007



**PROGRAM STUDI MAGISTER BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

HALAMAN JUDUL

**UPAYA PENANGGULANGAN GULMA SECARA KIMIWI DAN
MEKANIK TERHADAP INDEKS KEANEKARAGAMAN JENIS GULMA
PADA FASE PERTUMBUHAN TANAMAN TEBU
(*Saccharum officinarum*..L) VARIETAS PS 881**

TESIS

**Oleh:
SHOFFATIL IMAMAH
NIM : 200602210007**

**Diajukan Kepada :
Magister Biologi Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Magister Sains (M.Si)**

**PROGRAM STUDI MAGISTER BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

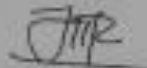
UPAYA PENANGGULANGAN GULMA SECARA KIMIAWI DAN
MEKANIK TERHADAP INDEKS KEANEKARAGAMAN JENIS GULMA
PADA FASE PERTUMBUHAN TANAMAN TEBU
(*Saccharum officinarum*.L.) VARIETAS PS 881

TESIS

Oleh:
SHOFFATIL IMAMAH
NIM : 200602210007

telah diperiksa dan telah disetujui untuk diuji :
tanggal :

Pembimbing I



Prof. Dr. Ulfah Utami, M.Si
NIP. 19650509 199903 2 002

Pembimbing II



Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd.
NIP. 19630114 199903 1 001



Mengetahui,
Ketua Program Studi Magister Biologi
Prof. Dr. H. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si
NIP. 197109192000032001

HALAMAN PENGESAHAN

UPAYA PENANGGULANGAN GULMA SECARA KIMIAWI DAN
MEKANIK TERHADAP INDEKS KEANEKARAGAMAN JENIS GULMA
PADA FASE PERTUMBUHAN TANAMAN TEBU
(*Saccharum officinarum*, L.) VARIETAS PS 881

TESIS

Oleh:
SHOFFATIL IMAMAH
NIM : 200602210007

Telah Dipertahankan
Di Depan Dewan Penguji Tesis dan Dinyatakan Diterima sebagai
Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Magister Sains (M.Si)
Tanggal : 22 Juni 2022

Susunan Dewan Penguji

Penguji Utama	: Dr. Evika Sandi Savitri, M.P (.....)
	NIP. 19741018200312202
Ketua Penguji	: Dr. Akyunul Jannah, M.Si (.....)
	NIP. 197504102005012009
Sekretaris Penguji	: Prof. Dr. Ulfah Utami, M.Si (.....)
	NIP. 19650509 199903 2 002
Anggota Penguji	: Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd (.....)
	NIP. 19630114 199903 1 001



Mengesahkan,
Ketua Program Studi Magister Biologi
Prof. Dr. drh. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si
NIP. 197109192000032001

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tesis ini dipersembahkan untuk orang-orang yang telah mendukung penulis untuk menyusun tesis ini, khususnya :

1. Umar Efendi , suami yang selalu pengertian , sabar, mendukung dan memotivasi penulis untuk menyelesaikan studi S2
2. Diniyyatul Izzah, anak sulung yang selalu mengawal dan membantu dalam menyelesaikan penulisan tesis.
3. Darisatul Irsyadah Efendi, anak kedua yang selalu senyum simpul jika bercengrama membahas studi.
4. Sultan Syaikhuz Zihar Qosim, anak ketiga yang selalu mensupport semangat kepada orang tua dalam menempuh studi S2
5. Putri Az-Zahrah Miladiyah Efendi, anak ke empat dengan gaya melankonisnya selalu senyum ceria jika diajak diskusi tentang studi S2.
6. Azam Bahalwan Efendi, putra bungsu tapi dengan sikap dewasanya selalu memotivasi dan selalu mendoakan sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik.
7. Bapak Dr. Eko Budi Minarno yang selalu memotivasi penulis untuk menyelesaikan naskah tesis.
8. Teman seperjuangan penelitian Nurma Helminingtyas dan Siti Zahrok dengan saling memberi dan menerima motivasi untuk selalu bersemangat dalam menyelesaikan penulisan tesis ini.

MOTTO

**BERTAMBAHNYA USIA
TIDAK MENJADIKAN KITA LEMAH
BERTAMBAHNYA USIA
MENJADIKAN KITA SEMAKIN BIJAKSANA
BERTAMBAHNYA USIA
MENJADIKAN KITA SEMAKIN LUAS ILMUNYA
BERTAMBAHNYA USIA
MENJADIKAN KITA LEBIH BERTAQWA
ALHAMDULILLAH**

الْبِرُّ مَنِ اتَّقَى

(AL-BIRRU MANITTAQAA)

“ kebajikan itu datang bagi orang-orang yang bertakwa ”

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Shoffatil Imamah
NIM : 200602210007
Program Studi : Magister Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Penelitian : Upaya penanggulangan gulma secara kimiawi dan mekanik terhadap indeks keanekaragaman jenis gulma pada fase pertumbuhan tanaman tebu (*Saccharum officinarum*..L.) varietas ps 881

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tesis ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi akademik maupun hukum atas perbuatan tersebut.

Malang, 14 Juni 2022
Yang membuat pernyataan,



Shoffatil Imamah
NIM. 200602210007

PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS

Tesis ini tidak dipublikasikan namun terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Daftar pustaka diperkenankan untuk dicatat, tetapi pengutipan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebutkannya

Upaya Penanggulangan Gulma Secara Kimiawi Dan Mekanik Terhadap Indeks Keanekaragaman Jenis Gulma Pada Fase Pertumbuhan Tanaman Tebu *Saccharum officinarum*.L. Varietas ps 881

Shoffatil Imamah, Ulfah Utami, Eko Budi Minarno

Magister Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

ABSTRAK

Tanaman tebu *Saccharum officinarum*. L. ini merupakan komoditas perkebunan yang mempunyai nilai ekonomi penting dalam industri gula. Salah satu penyebab terjadinya penurunan produktifitas tebu adalah disebabkan adanya serangan gulma. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bentuk pengendalian gulma yang tepat dengan membandingkan penanggulangan gulma secara kimiawi dan secara mekanik terhadap indeks keanekaragaman gulma pada fase pertumbuhan tanaman tebu (*Saccharum officinarum*. L. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan rancangan acak kelompok dengan kombinasi larutan herbisida yang diujikan dengan 4 perlakuan, 1 perlakuan kontrol dan 1 perlakuan penyiangan manual, dan dilakukan dalam 4 ulangan. Tebu yang diteliti adalah varietas ps 881 . Parameter dalam penelitian meliputi bobot kering gulma, Indeks keanekaragaman jenis gulma, nilai penting , SDR, pertumbuhan tinggi tanaman tebu dan jumlah tunas. Tehnik analisis data dilakukan dengan analisis data kualitatif dan kuantitatif menggunakan analisis varians uji tukey dengan taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan penanggulangan gulma secara kimiawi dan mekanik terhadap bobot kering gulma . Terdapat beberapa jenis spesies gulma tanaman tebu yakni *Asclepias curassavica*, *Axonopus compressus*, *Carex pallescens*.L , *Commelina diffusa*, *Cyperus rotundus* , *Dactyloctenium aegyptum*.L., *Digitaria sp*, *Echinocloa colonum*, *Imperata cylindrica*, *Ipomea aquatica* , *Melothria pendula*, *Merremia umbellata*.L., *Phyllanthus niruri* , *Portulaca oleacea*, *Rhinchosia minima*.L. *Cloris barbata*, *Eclipta prostrata*, *Euphorbia hirta*, *Euphorbia heterophylla*, *Cynodon dactylon*, *Cleome ruditosperma*. Spesies gulma *Cyperus rotundus* mendominasi tanaman tebu dengan nilai INP 62 dan SDR 21% dengan nilai indeks keanekaragaman menurut Shannon –Wiener didapatkan hasil indeks keanekaragaman jenis kategori sedang dengan hasil $H' = 2,433$ ($1 < H' < 3$). Penanggulangan gulma secara kimiawi dengan kombinasi ametrin 3,0 + 2,4-D 1,5 menghasilkan nilai rata-rata tertinggi 172,82 dan jumlah tunas terbanyak yaitu 3 buah tunas dibandingkan dengan secara mekanik dengan nilai rata-rata tinggi tanaman 118,88 cm dan jumlah tunas sebanyak 1 buah

Kata Kunci : Penanggulangan gulma; Kimiawi; Mekanik; Indeks keanekaragaman gulma ; Varietas tebu ps 881

**Chemical and Mechanical Weed Control Efforts Against Weed Diversity Index in
the Growth Phase of Sugarcane *Saccharum officinarum*.L.
Variety ps 881**

Shoffatil Imamah, Ulfah Utami, Eko Budi Minarno

Master of Biology, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State
Islamic University Malang

ABSTRACT

Sugarcane plant *Saccharum officinarum*. L. is a plantation commodity that has important economic value in the sugar industry. One of the causes of the decrease in sugarcane productivity is due to weed attacks. This study aims to determine the exact form of weed control by comparing chemically and mechanically weed countermeasures against the weed diversity index in the growth phase of sugarcane plants (*Saccharum officinarum*. L.). This study was an experimental study using a randomized group design with a combination of herbicide solutions tested with 4 treatments, 1 control treatment and 1 manual weeding treatment, and carried out in 4 tests. The sugarcane studied is the ps 881 variety. Parameters in the study include dry weight of weeds, Index of diversity of weed types, important values, SDR, growth of sugarcane plant height and number of shoots. Data analysis techniques were carried out by qualitative and quantitative data analysis using tukey test variance analysis with a significance level of 5%. The results showed a significant influence of chemical and mechanical weed management on the weed diversity index in the growth phase of sugarcane crops. There are types of sugarcane weed species, namely *Asclepias curassavica*, *Axonopus compressus*, *Carex pallescens*. L., *Commelina diffusa*, *Cyperus rotundus*, *Dactyloctenium aegyptium*. L., *Digitaria* sp, *Echinocloa colonum*, *Imperata cylindrica*, *Ipomea aquatica*, *Melothria pendula*, *Merremia umbellata*. L., *Phyllanthus niruri*, *Portulaca oleacea*, *Rhinchosia minima*. L., *Cloris barbata*, *Eclipta prostrata*, *Euphorbia hirta*, *Euphorbia heterophylla*, *Cynodon dactylon*, *Cleome rudispermata*. The weed species *Cyperus rotundus* dominates sugarcane crops with an INP value of 62 and an SDR of 21%. The results of the diversity index value according to Shannon –Wiener obtained the results of the medium category type diversity index with the result $H' = 2.433$ ($1 < H' < 3$). Chemical weed countermeasures with a combination of asymmetry 3.0 + 2.4-D 1.5 resulted in the highest average value of 172.82 and the highest number of buds, namely 3 buds compared to mechanically with an average plant height value of 118.88 cm and the number of buds of 1 fruit.

Keywords : *Weed countermeasures; Chemical; Mechanical; Weed diversity index ; Sugarcane variety ps 881*

ملخص البحث

الجهود المبذولة للتغلب على الأعشاب الضارة كيميائياً وميكانيكياً ضد الأعشاب الضارة مؤشر تنوع PS 881 أصناف *Saccharum officinarum*.L. الأنواع في مرحلة نمو نباتات قصب السكر

الكلمات المفتاحية: التدابير المضادة للأعشاب الضارة؛ الكيميائية؛ الميكانيكية. مؤشر تنوع الأعشاب ps 881 الضارة؛ أصناف قصب السكر

هي سلعة زراعية لها قيمة اقتصادية مهمة في صناعة *Saccharum officinarum*. L. ini نبات قصب السكر السكر. أحد أسباب انخفاض إنتاجية قصب السكر يرجع إلى هجمات الأعشاب الضارة. تهدف هذه الدراسة إلى تحديد الشكل الدقيق لمكافحة الأعشاب الضارة من خلال مقارنة التدابير المضادة للأعشاب الضارة كيميائياً (*Saccharum officinarum*. L.) وميكانيكياً مع مؤشر تنوع الأعشاب الضارة في مرحلة نمو نباتات قصب السكر كانت هذه الدراسة دراسة تجريبية باستخدام تصميم مجموعة عشوائية مع مزيج من (*Saccharum officinarum*. L.) حلول مبيدات الأعشاب التي تم اختبارها مع 4 علاجات ، و 1 علاج مكافحة و 1 علاج يدوي لإزالة الأعشاب تشمل المعلومات . ps 881 الضارة ، وأجريت في 4 اختبارات. قصب السكر الذي تمت دراسته هو صنف في الدراسة الوزن الجاف للأعشاب الضارة ، ومؤشر تنوع أنواع الأعشاب الضارة ، والقيم المهمة ، وحقوق السحب الخاصة ، ونمو ارتفاع نبات قصب السكر وعدد البراعم. تم تنفيذ تقنيات تحليل البيانات عن طريق أظهرت النتائج ..بمستوى أهمية قدره 5% *tukey* تحليل البيانات النوعية والكمية باستخدام تحليل تباين اختبار تأثيراً كبيراً لإدارة الحشائش الكيميائية والميكانيكية على مؤشر تنوع الأعشاب الضارة في مرحلة نمو *Asclepias currassavica* محاصيل قصب السكر. هناك أنواع من أنواع الأعشاب قصب السكر ، وهي *Axonophus compressus* ، *Carex pallescens*. L. ، *Commelina diffusa* ، *Cyperus rotundus* ، *Dactyloctenium aegyptium*.L. ، *Digitaria sp* ، *Echinochloa colonum* ، *Imperata cylindrica* ، *Ipomea aquatica* ، *Melothria pendula* ، *Merremia umbellata*.L. ، *Phyllanthus niruri* ، *Portulaka oleacea* ، *Rhinchosia minima*.L. *Cloris barbata* ، *Eclipta prostrata* ، *Euphorbia hirta* ، *Euphorbia heterophylla* ، *Cynodon dactylon* ، *Cleome ruditosperma*. تهيمن أنواع بنسبة 21% SDR تبلغ 62 و INP على محاصيل قصب السكر بقيمة *Cyperus rotundus* الأعشاب الضارة

حصلت نتائج قيمة مؤشر التنوع وفقاً لـ شانون – وينر على نتائج مؤشر تنوع نوع الفئة المتوسطة مع النتيجة D- أدت التدابير المضادة للأعشاب الكيميائية مع مزيج من عدم التماثل 3.0 + 4.2. ($H' < 3$) ($H' = 2.433$) إلى أعلى متوسط قيمة 172.82 وأكبر عدد من البراعم ، وهي 3 براعم مقارنة ميكانيكياً بمتوسط قيمة 1.5 ارتفاع النبات 118.88 سم وعدد براعم 1 فاكهة

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirahiim

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah *subhanahu wata'ala* yang telah memberikan jalan kemudahan bagi penulis dalam menyelesaikan penyusunan tesis untuk memenuhi tugas akhir strata 2 dengan judul “ Upaya penanggulangan gulma kombinasi herbisida campuran ametrin dan 2,4-D dan penyiangan manual terhadap indeks keanekaragaman gulma pada fase pertumbuhan tanaman tebu (*Saccharrum officinarum*L.) varietas ps 881 di lahan basah. Sholawat serta salam tetap terlimpahkan pada junjungan Nabi Muhammad *shallallahu 'alaihi wasallam* yang telah membimbing umat manusia menuju jalan kebenaran yaitu Dinul Islam.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tesis ini, khususnya kepada :

1. Prof Dr. HM. Zainuddin MA Selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Hariani, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
3. Prof.Dr. Bayyinatul Muhtaromah. Selaku Ketua Program Studi Magister Biologi dan wali dosen , Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim yang selalu sabar dalam memberikan motivasi kepada penulis selama masa studi
4. Prof.Dr.Ulfah Utami selaku dosen pembimbing utama tesis yang selalu mendampingi penulis dan memberi motivasi dalam menyelesaikan tesis ini.

5. Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd. selaku pembimbing 2 tesis yang selalu sabar dalam mengawal dan memberi bimbingan kepada penulis.
6. Dr. Evika Sandi Savitri, M.Si. Selaku penguji utama dalam tesis ini
7. Dr. Akyunul Jannah, M.Si. Selaku Ketua penguji dalam tesis ini.
8. Ibu Ari Kristini, S.P., M.Plant. Prot. dan Bapak Herwan Cahyono Adi, S.P sebagai pembimbing lapangan dari P3GI, dan staf P3GI yang selalu membantu penulis dalam pengambilan data penelitian di lapangan.
9. Suami dan anak-anakku yang selalu memotivasi dan mensuport lahir dan batin dalam menyelesaikan studi magister biologi
10. Teman – teman prodi master biologi yang sangat istimewa dengan saling mensuport untuk menyelesaikan tesis ini.

Semoga Allah *subhanahu wata'ala* selalu memberikan balasan yang terbaik atas bantuan, motivasi dan doa yang selalu diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan laporan tesis. Akhir kata, semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya serta menambah wawasan dalam dunia ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang Biologi. *Amin ya rabbal alamin*

Malang, 22 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
MOTTO.....	vi
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	vii
PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS.....	viii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	x
ملخص البحث.....	xi
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah.....	9
1.3 Tujuan Penelitian.....	10
1.5 Batasan Masalah	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1. Kajian Tanaman Tebu (<i>Saccharrum officinarum</i> . L.) dalam Perspektif Al-Qur'an	12
2.2. Botani Tanaman Tebu	14
2.2.1. Klasifikasi Tanaman tebu.....	14
2.2.2. Morfologi Anatomi Tanaman Tebu (<i>Sacharrum officinarrum</i> .L.)	15
2.2. Ekologi Tanaman tebu(<i>Sacharrum officinarrum</i> .L.).....	16
2.3. Diskripsi tanaman tebu varietas PS 881	16
2.4. Faktor yang mempengaruhi penurunan produktifitas tebu	19
2.5. Gulma pada tanaman tebu	23
2.5.1. Pengertian gulma	23
2.5.2. Pengelompokan spesies gulma	24

2.6.	Pembiakan dan penyebaran gulma pada tanaman tebu	26
2.7.	Tehnik Pengendalian gulma	27
2.7.1.	Pengendalian secara kimiawi.....	28
2.7.2.	Pengendalian secara mekanik.....	28
2.8.	Tinjauan Herbisida	29
2.8.1.	Pengertian Herbisida	29
2.8.2.	Jenis-jenis Herbisida.....	30
2.8.3.	Cara herbisida mematikan gulma.....	32
2.8.4.	Keunggulan Herbisida Ametrin dan 2,4 D.....	32
2.8.5.	Kerangka konseptual	38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		40
3.1.	Rancangan Penelitian.....	40
3.2.	Tempat dan Waktu Penelitian	40
3.3.	Alat dan Bahan.....	41
3.3.1.	Alat	41
3.3.2.	Bahan	41
3.4.	Variabel Penelitian	42
3.5.	Prosedur Penelitian.....	42
3.5.1.	Persiapan lahan dan pengolahan tanah	42
3.5.2.	Pembuatan Juringan.....	43
3.5.3.	Plotting Tanam	43
3.5.4.	Pemupukan	43
3.5.5.	Aplikasi kimiawi dan penyiangan manual	44
3.5.6.	Pengambilan sample dan pengamatan gulma	45
3.5.7.	Pengambilan sampling fase pertumbuhan tebu	46
3.6.	Tehnik Analisa Data	46
3.6.1.	Bobot kering gulma	47
3.6.2.	Indeks keanekaragaman gulma (<i>Diversity</i>).....	47
3.6.3.	Indeks Nilai Penting (<i>Importance value</i> =IV)	48
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		49
4.1.	Bobot kering gulma pada fase pertumbuhan tanaman tebu (<i>Saccharum Officinarum</i> .L.)varietas ps 881 dilahan basah.....	49
4.2.	Indeks keanekaragaman gulma pada fase pertumbuhan tanaman tebu (<i>Saccharum Officinarum</i> .L) varietas ps 881.	52

4.3.	Indek Nilai Penting (<i>Important value</i> = IV) dan SDR gulma pada fase pertumbuhan tanaman tebu (<i>Saccharum officinarum</i> .L) varietas ps 881.	55
4.4.	Fase pertumbuhan tanaman tebu (<i>Saccharum officinarum</i> .L) varietas ps 881.	58
4.4.1.	Tinggi tanaman tebu (<i>Saccharum officinarum</i> .L)	59
4.4.2.	Jumlah tunas tanaman tebu (<i>Saccharum officinarum</i> .L)	60
4.5.	Kajian Hasil Penelitian Pengendalian Gulma Dalam Perspektif Al-Qur'an	61
BAB V PENUTUP		64
5.1.	Kesimpulan	64
5.2.	Saran	66
DAFTAR PUSTAKA		67
LAMPIRAN		72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Tebu varietas ps 881 (dokumen pribadi).....	18
Gambar 2. 2. Bibit bagal mata dua varietas ps 881 (Dokumen pribadi).....	18
Gambar 2. 3. Data produksi gula indonesia (BPS, 2019)	19
Gambar 2. 4. Struktur kimia herbisida ametrin.....	33
 Gambar 3. 1 Lokasi penelitian (Dokumentasi pribadi).....	41
Gambar 3. 2. Petak ploting perlakuan pemberian dosis herbisida	44
 Gambar 4. 1 Contoh pengambilan sampel gulma dengan metode kuadrat.....	72
Gambar 4. 2. Pencabutan sample gulma dalam petak contoh.....	73
Gambar 4. 3. Pemasangan kuadran untuk pengambilan sampel gulma	73
Gambar 4. 4. Pemilahan spesies gulma dan pembungkusan spesies gulma	74
Gambar 4. 5. Pengovenan dan penimbangan bobot kering gulma (a).Penimbangan biomassa (b) Pengovenan gulma	74

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1. Hasil Analisis Varians Uji Tukey bobot kering gulma	49
Tabel 4. 2. Uji Homogenitas bobot kering gulma (g/m^2).....	51
Tabel 4. 3. Hasil perhitungan indeks keanekaragaman spesies gulma tebu	53
Tabel 4. 4. Hasil perhitungan INP dan SDR tertinggi	55
Tabel 4. 5. Hasil perhitungan INP dan SDR terendah	58
Tabel 4. 6. Hasil analisis varians tinggi tanaman dan jumlah tunas 90 hst	59
Tabel 4. 7. Hasil uji homogenitas tinggi tanaman (cm) dan jumlah tunas 90 hst.....	59
Tabel 4. 8. Hasil Identifikasi keanekaragaman jenis gulma tebu 30 hst	78
Tabel 4. 9. Hasil Identifikasi keanekaragaman jenis gulma tebu 60 hst	79
Tabel 4. 10. Hasil Identifikasi keanekaragaman jenis gulma tebu 90 hst	80
Tabel 4. 11. Hasil data bobot kering gulma dalam petak ulangan 30 hst	81
Tabel 4. 12. Hasil data bobot kering gulma dalam petak ulangan 60 HST	81
Tabel 4. 13. Hasil data bobot kering gulma dalam petak ulangan 90 HST (gram)	81
Tabel 4. 14. Indeks keragaman jenis gulma 30 hst	85
Tabel 4. 15. Indeks keragaman jenis gulma 60 hst	86
Tabel 4. 16. Indeks keragaman jenis gulma 90 hst	87
Tabel 4. 17. Hasil Analisis vegetasi 30 hst.....	88
Tabel 4. 18. Hasil Analisis vegetasi 60 hst.....	89
Tabel 4. 19. Hasil analisis vegetasi 90 hst	89

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 . Dokumentasi foto pengambilan sampel penelitian.....	72
Lampiran 2. Dokumentasi Foto jenis gulma tanaman tebu.....	75
Lampiran 3. Daftar tabel bobot kering dan jenis gulma tanaman tebu	81
Lampiran 4. Data hasil perhitungan SPSS Tanaman tebu umur 30 hst	82
Lampiran 5. Data hasil perhitungan SPSS gulma tebu umur 60 hst	83
Lampiran 6. Hasil perhitungan SPSS bobot kering gulma 90 hst.....	84
Lampiran 7. Hasil data perhitungan Indeks Keragaman spesies gulma tebu.....	85
Lampiran 8. Data perhitungan analisis vegetasi 30 hst, 60 hst dan 90 hst.....	88
Lampiran 9. Data penghitungan SPSS tinggi tanaman tebu 90 hst.....	90
Lampiran 10. Data hasil perhitungan SPSS jumlah tunas tanaman tebu 90 hst ...	92
Lampiran 11. Data hasil pengamatan tinggi dan jumlah tunas tebu	93
Lampiran 12. Bukti konsultasi Pembimbing I.....	95
Lampiran 13. Bukti Konsultasi Pembimbing II.....	96

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang Masalah

Allah s.w.t telah berfirman dalam Al-Qur'an Surat As-syu'ara ayat 7 sebagai berikut:

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ۚ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً ۚ وَمَا كَانَ أَكْثَرُهُمْ مُؤْمِنِينَ ۚ

Artinya : “ Apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyak Kami telah menumbuhkan di sana segala jenis (tanaman) yang tumbuh baik? Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kekuasaan Allah), tetapi kebanyakan mereka tidak beriman. “ (QS. As-Syu'ara :7- 8).

Berdasarkan tafsir Ibnu Katsir , Ar-Rifa'i(2000), ayat di atas memiliki makna bahwa Allah mengingatkan manusia akan kebesaran, kekuasaan dan kekuatan qudrat dan iradat-Nya. Allah berfirman, “ Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapa banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu tumbuhan yang baik?” Yakni , Dialah penguasa Agung yang menghidupkan bumi segala jenis makanan, buah-buahan , dan binatang secara berpasangan. Kemudian Allah berfirman , Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat suatu tanda kekuasaan Allah sebagai Pencipta alam semesta. Sedangkan menurut tafsir Al-Misbah (Shihab, 2002) kata (إِلَى) *ila/ke* pada awal ayat ini (أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ) *awalam yara ila al-ardh* / apakah mereka tidak melihat ke bumi, yang merupakan kata yang mengandung makna batas akhir, yang berarti berfungsi memperluas arah pandangan. Dengan demikian ayat ini mengundang manusia untuk mengarahkan pandangan hingga batas kemampuannya dalam mempelajari alam dengan beraneka

macam tanah dan keajaiban yang terhampar pada segala jenis tumbuhannya. Kata (كَرِيمٍ) *karim* digunakan untuk menggambarkan segala sesuatu yang baik dari setiap objek yang disifati, dalam hal ini adalah tumbuhan yang baik adalah tumbuhan yang subur dan bermanfaat.

Ayat ini telah membuktikan bahwa melalui uraiannya membuktikan keesaan Allah swt. Keanekaragaman yang terhampar di muka bumi sangatlah beragam dan bermanfaat meskipun berbeda jenis dan warna namun keadaannya dalam keadaan konsisten.

Allah berfirman dalam Al-Quran surat ‘Abasa ayat 24-32 tentang manfaat tumbuhan sebagai berikut :

فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ إِلَى طَعَامِهِ ۚ أَنَا صَبَبْنَا الْمَاءَ صَبًّا ۚ ثُمَّ شَقَقْنَا الْأَرْضَ شَقًّا ۚ فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا ۚ وَعَذَبْنَا
وَقَضَبْنَا ۚ وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا ۚ وَحَدَائِقَ غُلْبًا ۚ وَفَاكِهَةً وَأَبًّا ۚ مَتَاعًا لَّكُمْ وَلِأَنْعَامِكُمْ ۚ

Artinya : “Maka hendaklah manusia itu memperhatikan makanannya. Sesungguhnya Kami benar- benar telah mencurahkan air. Kemudian kami belah bumi sebaik-baiknya. Lalu, Kami tumbuhkan padanya biji-bijian, anggur, sayur-sayuran, zaitun, pohon kurma, kebun-kebun (yang) rindang, buah-buahan, dan rerumputan. (Semua itu disediakan) untuk kesenanganmu dan hewan-hewan ternakmu” (QS. ‘Abasa :24 – 32)

Berdasarkan ayat Al-Quran ini, dapat dijelaskan bahwa manfaat tumbuhan diantaranya adalah dapat digunakan sebagai makanan, kesenangan serta kenikmatan bagi makhluk yang ada di bumi. Kata (يَنْظُرِ) dapat berarti melihat dengan mata kepala, yakni melihat dengan pandangan mata yang harus dibarengi dengan upaya berfikir manfaat tumbuhan dalam hal ini sebagai sumber pangan, sandang dan papan. Ayat ini juga menjelaskan bahwa Allah telah mencurahkan air

dari langit sederas-derasnya itu sebagai manfaat adanya tumbuhan sebagai penghasil oksigen dan juga untuk kestabilan iklim.

Salah satu diantara tumbuhan yang bermanfaat adalah tanaman tebu. Tebu adalah tanaman sejenis rumput disebut juga *graminae* yang dapat berusia panjang yakni lebih dari satu tahun. Tebu merupakan tumbuhan monokotil, batang tanaman tebu memiliki memiliki anakan tunas dari pangkal batang yang membentuk rumpun. Tanaman ini juga tumbuh baik dan berkembang di daerah subtropika, pada berbagai jenis tanah dari dataran rendah hingga ketinggian 1.400 m diatas permukaan laut

Tebu jenis *Saccharum officinarum* ini merupakan komoditas perkebunan yang mempunyai nilai ekonomi penting dalam industri gula (Evizal, 2018). Tanaman tebu adalah salah satu tanaman yang paling banyak dibudidayakan di dunia dan dapat dijumpai di lebih dari 109 negara (Choudhary *et al.*, 2017) dan tumbuh di berbagai jenis tanah di iklim tropis dan subtropis (Belwal & Ahmad, 2020) dan terhitung 80% merupakan produksi penghasil gula yang ada didunia (Sharma *et al.*, 2021). Menurut data BPS perkebunan tebu (BPS, 2019) terjadi penurunan produksi tebu mulai tahun 2015 sampai 2019 diakibatkan penurunan areal perkebunan tebu.

Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2019) menyatakan bahwa kebutuhan gula putih Indonesia mencapai 2,7 juta per tahun atau 225 ribu ton lebih per bulan. Sementara itu, kebutuhan gula rafinasi untuk industri sekitar 3 juta ton per tahun. Dengan demikian, total kebutuhan gula mencapai 5,7 ton per tahun. Jumlah ini tidak seimbang dengan produksi nasional yang bergerak mencapai 2,2 sampai 2,6 juta per tahun. Jawa Timur merupakan penghasil tebu terbesar di

Indonesia dengan kontribusi tebu dari Jawa Timur mencapai 49,14% dari jumlah produksi tebu yang ada di Indonesia (Kementerian Pertanian, 2016) sedangkan konsumsi kebutuhan tebu sebagai penghasil gula sangat dibutuhkan masyarakat. Kendala yang dihadapi saat ini adalah terjadinya penurunan produktifitas tebu. Menurut hasil penelitian (Zainuddin & Wibowo, 2018) indikasi usaha tani secara teknis masih efisien, akan tetapi belum efisien secara alokatif dan ekonomi karena biaya produksi yang sangat tinggi dengan harga gula juga yang belum memberikan keuntungan secara signifikan bagi petani.

Salah satu penyebab terjadinya penurunan produktifitas tebu adalah disebabkan adanya serangan gulma. Gulma menurut (Widaryanto, 2021) adalah tanaman yang tidak diharapkan kehadirannya karena tanaman ini dapat menurunkan estetika tanaman, bisa menyebabkan racun, luka ataupun gatal-gatal pada kulit manusia. Pada bidang pertanian, gulma dapat menurunkan hasil produksi karena berkompetisi dengan tanaman utama yang menjadi inangnya disebabkan senyawa allelopati. Beberapa gulma menghasilkan senyawa allelopati yang secara langsung mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman pertanian dan bahkan menyebabkan kematian. Senyawa beracun tersebut dapat ditemukan pada daun, bunga, buah, akar, rimpang, dan biji tanaman (Sardrood & Goltapeh, 2018) spesies gulma banyak ditemukan di lahan tebu sesuai dengan kondisi perubahan lingkungan, sistem tanam, pengelolaan tanah dan juga proses pengendalian gulma yang dapat memunculkan variasi dan besarnya spesies gulma pada tanaman tebu (Bassey et al., 2020) Gulma pada tanaman tebu merupakan tantangan besar pada tahap awal pertumbuhan. Serangan gulma pada tanaman tebu dapat mengurangi hasil produksi tebu (Banerjee et al., 2018), selain pengelolaan tanaman

yang buruk, pola cuaca yang tidak terduga juga karena faktor abiotic lainnya. Perkiraan potensi kehilangan hasil tebu karena serangan gulma antara 24 % sampai 93 % dikarenakan pengelolaan gulma yang belum maksimal (Takim & Suleiman, 2017).

Mekanisme penurunan produksi tebu oleh gulma disebabkan oleh faktor yang mempengaruhi derajat kompetisi pada pertumbuhan gulma diantaranya adalah jenis atau spesies gulma (Sari *et al.*, 2016), densitas gulma (Munsif *et al.*, 2015), pengaruh waktu (Brilliantika *et al.*, 2015), distribusi gulma (Marsal *et al.*, 2014), kultur teknis (Inayati & Marwoto, 2015), jenis atau varietas tanaman budidaya dan pemupukan (Djumali dkk, 2019)

Salah satu jenis varietas tebu unggul sebagai penghasil produksi gula dengan hasil rendemen tinggi salah satunya adalah tebu varietas PS 881. Tanaman tebu varietas PS 881 ini adalah tebu dengan spesies *Saccharum officinarum* SK Pelepasan Nomor : 1368/KPts/SR.120/10/2008 tanggal 8 Oktober 2008 asal persilangan dari BQ 33 polycross yang pusat pemuliaannya ada di Pasuruan sesuai dengan kode PS yang berarti nama lokasi tempat pemuliaan tebu. Tebu jenis varietas PS 881 ini diproduksi untuk menghasilkan gula karena kandungan sukrosanya sangat tinggi. Varietas unggul tebu tertentu digunakan untuk lebih menyesuaikan diri terhadap keadaan iklim setempat .

Kegiatan pengendalian gulma secara kimiawi pada tanaman tebu lebih banyak dilakukan sebanyak 3-4 kali aplikasi , sehingga akan terjadi penambahan pembiayaan dan kebutuhan tenaga kerja (Hoesain *et al.*, 2019) , pada penanggulangan gulma secara kimiawi peneliti menggunakan 1 kali aplikasi yang

akan dilakukan untuk penghematan biaya produksi budidaya tebu dengan menggunakan komposisi kombinasi herbisida. Menurut penelitian yang terdahulu pemberian dosis herbisida dengan penggunaan ametrin dan trifloxysulfuron-sodium dengan aplikasi tunggal telah dilakukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan 100 m² gulma dapat mengurangi hasil tebu (Barnejee et.al, 2018)

Penelitian lain yang menggunakan dosis herbisida juga sudah dilakukan oleh (Ducca *et al.*, 2020) yaitu penelitian uji efikasi herbisida berbahan aktif topramezone dengan campuran atrazin aktif yang menunjukkan bahwa kombinasi kedua bahan aktif herbisida ini dengan dosis yang berbeda tidak menurunkan hasil panen (Topramezone 33,6 g ai/ha dan atrazin 0,9 kg ai/ha). Sekitar 43 hari setelah perlakuan herbisida tidak ditemukan adanya kerusakan pada tanaman dan kehadiran tunas gulma baru. Cara ini merupakan salah satu alternatif kombinasi penggunaan pengendalian gulma secara kimiawi.

Penelitian yang dilakukan arifin (2017) pengaruh pengendalian gulma awal pertumbuhan tebu menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan waktu dan cara pengendalian gulma tidak memberikan interaksi yang nyata terhadap semua variable pengamatan. Perlakuan waktu pengendalian gulma berpengaruh nyata terhadap luas daun. Perlakuan cara pengendalian gulma berpengaruh nyata terhadap panjang tanaman induk, diameter batang induk, luas daun berat basah anakan. Cara pengendalian mekanik juga diharapkan menghasilkan pertumbuhan tanaman tebu yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan cara kimiawi menggunakan herbisida.

Keanekaragaman gulma tebu merupakan sebaran gulma antara satu daerah dengan daerah lainnya berbeda sesuai dengan faktor yang mempengaruhinya.

Identifikasi gulma serta pengenalan jenis-jenis gulma adalah langkah awal dalam menentukan keberhasilan pengendalian gulma (Imaniasita et al., 2020). Gulma merupakan tanaman yang dianggap tidak menyenangkan dan mengganggu aktivitas makhluk hidup lain. Spesies ini sangat toleran terhadap stress dan adaptasi, dapat juga digunakan sebagai model untuk tanaman ekologi dan evolusi (Sharma et al., 2021). Keanekaragaman gulma merupakan unsur yang sangat penting untuk menentukan keberhasilan dalam usaha hasil pertanian budidaya. Maka penghitungan indeks keanekaragaman gulma penting untuk dikaji dalam penelitian ini.

Penelitian tentang pengaruh pemberian herbisida ametrin dan penyiangian gulma terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman tebu hasil dengan kombinasi penyiangian 8 minggu setelah tanam mampu menekan pertumbuhan gulma dan meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman tebu dibandingkan dengan perlakuan tanpa pengendalian gulma (Brilliantika et al., 2015). Penelitian penggunaan aplikasi herbisida ametrin dan 2,4D telah diaplikasikan 3 sampai 4 kali dalam fase pertumbuhan tanaman tebu akan memberikan efek pembiayaan yang lebih mahal.

Penelitian berkelanjutan mengenai penggunaan 1 kali pemberian aplikasi herbisida pada tanaman tebu ini penting untuk dilakukan, sebab pengendalian gulma menggunakan herbisida campuran dengan satu kali aplikasi pada masa 90 HST dengan modifikasi dosis ametrin + 2,4-D di lahan basah sistem reynoso belum pernah dilakukan. Modifikasi pemberian dosis menggunakan herbisida ametrin + 2,4-D penting untuk dilakukan karena kombinasi pemberian dosis

diharapkan akan memberikan hasil maksimal dalam penanggulangan gulma secara kimiawi karena dengan penggunaan kombinasi ametrin + 2,4 –D.

Berdasarkan kajian penelitian sebelumnya menurut Susanto *et al* (2020) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan dosis campuran herbisida ametrin + 2,4-D mampu menekan pertumbuhan gulma total pada budidaya tanaman tebu di lahan kering . Penggunaan herbisida ametrin dan asam 2,4 Dichlorophenoxyacetic (2,4-D) sangat penting dalam dunia pertanian tebu secara global. Ametrin lebih banyak digunakan dalam aplikasi penanggulangan gulma khususnya gulma rumput dan berdaun lebar (LeBaron *et al.*, 2008). Asam 2,4-Dichlorophenoxyacetic (2,4-D) merupakan herbisida yang digunakan terhadap herbisida berdaun lebar serta bersifat karsinogenik dan mutagenik terhadap tanaman budidaya jika terlalu tinggi dosis yang digunakan.(M. M. Khan *et al.*, 2021).

Penelitian yang dilakukan akibat penggunaan kombinasi herbisida ametrin dan 2,4-D terhadap kerusakan lingkungan dapat ditekan dengan penggunaan biostimulasi dan biodegradasi, dengan efisiensi penghilangan hingga 97% untuk kedua herbisida. Oleh karena itu, alternatif penggunaan cara ini dapat berupa bioaugmentasi, sebagai cara untuk melindungi struktur dan fungsi biota lumpur aktif terhadap beban kerja ametrin atau 2,4-D(Sandoval-Carrasco *et al.*, 2013). Dengan kondisi areal pertanian tebu yang sangat luas tidak memungkinkan untuk menggunakan herbisida hayati, maka pengendalian gulma secara kimiawi dapat dilakukan dengan penggunaan herbisida sintesis (Susanto *et al.*, 2020) tanpa merusak lingkungan sekitar.

Lokasi penelitian pengendalian gulma ini dilakukan di kebun milik P3GI Pasuruan yang merupakan lembaga pusat penelitian perkebunan gula tertua di Indonesia yang selalu melakukan kegiatan penelitian dan pengembangan IPTEK untuk mendukung kemajuan agroindustri berbasis tebu nasional. Berdasarkan uraian latar belakang tersebut di atas, maka penelitian yang berjudul **“Upaya pengendalian gulma secara kimiawi dan mekanik terhadap indeks keanekaragaman jenis gulma pada fase pertumbuhan tanaman tebu (*Saccharum officinarum*.L) varietas PS 881.** “ ini penting untuk dilakukan.

1.2.Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang dapat dikaji dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengaruh pemberian dosis herbisida ametrin + 2,4-D dan penyiangan manual terhadap bobot kering (dominansi gulma) pada tanaman tebu (*Saccharum Officinarum*.L) varietas ps 881?
2. Bagaimanakah pengaruh pemberian dosis herbisida ametrin + 2,4-D dan penyiangan manual terhadap Indeks keanekaragaman gulma pada tanaman tebu (*Saccharum Officinarum*.L) varietas ps 881?
3. Bagaimanakah pengaruh pemberian dosis herbisida ametrin + 2,4-D dan penyiangan manual terhadap Indeks Nilai Pentingdan SDR gulma pada tanaman tebu (*Saccharum Officinarum*.L) varietas ps 881?

4. Bagaimanakah pengaruh pemberian dosis herbisida ametrin + 2,4-D dan penyiangan manual terhadap fase pertumbuhan tanaman tebu (*Saccharum Officinarum*.L) varietas ps 881?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis herbisida ametrin + 2,4-D dan penyiangan manual terhadap dominansi gulma pada tanaman tebu (*Saccharum Officinarum*.L) varietas ps 881.
2. Untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis herbisida ametrin + 2,4-D dan penyiangan manual terhadap indeks keanekaragaman gulma pada tanaman tebu (*Saccharum Officinarum*.L) varietas ps 881.
3. Untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis herbisida ametrin + 2,4-D dan penyiangan manual terhadap Nilai Penting (INP) gulma pada tanaman tebu (*Saccharum Officinarum*.L) varietas ps 881.
4. Untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis herbisida ametrin + 2,4-D dan penyiangan manual terhadap pertumbuhan tanaman tebu (*Saccharum Officinarum*.L) varietas ps 881.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian adalah memberikan informasi mengenai upaya pengendalian gulma pada tanaman tebu untuk peningkatan produktifitas tanaman penghasil gula dan sebagai rujukan dalam kegiatan

pengelolaan tanaman budidaya bagi petani tebu, serta dapat digunakan dalam penelitian selanjutnya yang relevan dengan penelitian ini.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Kawasan penelitian menggunakan area sawah dengan lahan basah menggunakan sistem reynoso yang bertempat di kebun P3GI di daerah kejobo, Kota Pasuruan
2. Parameter pertumbuhan tebu yang diamati adalah pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah tunas tanaman tebu.
3. Parameter gulma yang diamati adalah berat kering , Nilai Penting, SDR dan indeks keanekaragaman gulma
4. Pengendalian gulma kimiawi menggunakan herbisida yang digunakan adalah herbisida campuran Ametrin + 2,4 D.
5. Pengendalian gulma secara mekanik menggunakan penyiangan manual.
6. Pupuk yang digunakan adalah ZA, TSP dan KCL
7. Pengamatan dibatasi pada fase pertumbuhan 90 hst
8. Semprot aplikasi herbisida hanya dilakukan 1 kali sampai tanaman tebu berumur 90 hst.
9. Pemupukan dilakukan 2 tahap, untuk tahap 1 dilakukan pada usia 3 hst dan tahap 2 dilakukan 1,5 hst.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Tanaman Tebu (*Saccharrum officinarum*. L.) dalam Perspektif Al-Qur'an

Al-Quran secara global telah menjelaskan tentang dunia tumbuhan. Fenomena tentang tumbuhan telah dijelaskan dan diungkapkan dalam Al-Qur'an surat Fushilat ayat 39 yang berbunyi :

وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ تَرَى الْأَرْضَ خَاشِعَةً فَإِذَا أَنْزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ اهْتَزَّتْ وَرَبَتْ إِنَّ الَّذِي
أَحْيَاهَا لَمُحْيِي الْمَوْتِ إِنَّهُ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ٣٩

Artinya : “ Sebagian dari tanda-tanda (kebesaran)-Nya adalah bahwa engkau melihat bumi kering dan tandus, kemudian apabila Kami menurunkan air (hujan) padanya, ia pun hidup dan menjadi subur. Sesungguhnya Zat yang menghidupkannya pasti dapat menghidupkan yang mati. Sesungguhnya Dia Mahakuasa atas segala sesuatu (QS. Fushilat : 39).

Menurut Tafsir Al Misbah (Shihab , 2002) *ia pun hidup dan menjadi subur* yang dimaksud menyatakan bahwa dengan disirami air hujan itulah maka tumbuhan akan bisa bergerak , berkembang dan tumbuh subur. Benih dan akar dari berbagai macam tumbuhan berubah menjadi sel, jaringan dan akhirnya menjadi organisme hidup. Tumbuhan tersebut kemudian tumbuh batang , dedaunan, akar yang semakin meyebar yang akhirnya mengalami pertumbuhan dan perkembangan, berbuah dan berbunga dan akhirnya melakukan reproduksi dengan menghasilkan keturunan atau Individu baru.

Dalam surat An-Nahl ayat 10-11 juga telah dijelaskan yang berbunyi :

هُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً لَكُمْ مِنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ تُسِيمُونَ ۚ يُنْثَبُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ۝

Artinya : “ Dialah yang telah menurunkan air (hujan) dari langit untuk kamu. Sebagiannya menjadi minuman dan sebagiannya (menyuburkan) tumbuhan yang dengannya kamu menggembalakan ternakmu . Dengan (air hujan) itu Dia menumbuhkan untukmu **tumbuh-tumbuhan**, zaitun, kurma, anggur, dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berpikir.(QS An-Nahl 10-11).

Menurut tafsir kementerian agama (2011) dengan tumbuhan yang diciptakan melalui air hujan maka tumbuhlah dengan berbagai jenis tumbuhan yang dapat digunakan ntuk memenuhi kebutuhan hidup mereka. Makhluks hidup dapat memanfaatkan segala nikmat yang diturunkan Allah sebagai bukti tanda kebesaran Allah s.w.t.

Dalam surat Thaha ayat 53 Allah juga menjelaskan tumbuhan diciptakan dengan beraneka ragam jenisnya sebagai berikut :

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَوَسَّلَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَآخَرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّنْ نَّبَاتٍ شَتَّى ۝

Artinya : “ (Dialah Tuhan) yang telah menjadikan bumi sebagai hamparan dan meratakan jalan-jalan di atasnya bagimu serta menurunkan air (hujan) dari langit.” Kemudian, Kami menumbuhkan dengannya (air hujan itu) **beraneka macam tumbuh-tumbuhan** (QS Thaha : 53).

Ayat ini telah mengisyaratkan bahwa tumbuhnya aneka macam tumbuh- tumbuhan dengan berbagai macam jenis, bentuk dan rasanya itu merupakan bukti agung penciptaan Allah.

Dalam ilmu Biologi, tumbuhan merupakan organisme eukariote multiseluler yang tergolong dalam kerajaan Plantae. Pengetahuan tentang kehidupan tumbuhan memberikan manfaat besar bagi ilmu pertanian, perkebunan dan kehutanan. Sebagian sumber daya pangan berasal dari tumbuhan (Koryati et al., 2021).

2.2. Botani Tanaman Tebu

2.2.1. Klasifikasi Tanaman tebu

Tumbuhan tebu adalah sejenis tanaman rumput berusia panjang(lebih dari satu tahun), disebut juga dengan *perennial grass* yang diklasifikasikan sebagai berikut :

Class : *Monocotyledones*

Ordo : *Glumaceae*

Family : *Grameneae*

Group : *Andropogoneae*

Genus : *Saccharum*

Spesies : *officinarum*

Genus Saccharum pembagiannya terbagi menjadi 5 spesies di antaranya adalah: *Saccharum spontaneum*, *Saccharum sinense*, *Saccharum barberi*, *Saccharum robustum* dan *Saccharum officinarum* (Pawirosemadi, 2011). Selanjutnya yang dimaksud dengan “*noble cane*” yaitu spesies *Saccharum officinarum* dengan sel somatik mempunyai 80 kromosom dan mempunyai batang yang panjang serta sangat kokoh. Kandungan sukrosanya pada tanaman tebu jenis ini sangat tinggi akan tetapi kadar sabutnya sangatlah rendah. Oleh karena itu jenis ini adalah tebu yang digunakan untuk menghasilkan produksi gula (Evizal, 2018). Tebu jenis

Saccharum officinarum ini merupakan komoditas perkebunan yang mempunyai nilai ekonomi penting dalam industri gula. Meningkatnya permintaan produksi tebu sebagai bahan baku industri gula wajib diikuti dengan peningkatan produktivitas tebu

2.2.2. Morfologi dan Anatomi Tanaman Tebu (*Sacharrum officinarrum*.L.)

Secara umum morfologi dan anatomi pada tebu ini terdiri dari batang, daun , akar, dan bunga .

2.2.2.a. Morfologi dan anatomi batang

Perbanyakan tebu secara umum tidak menggunakan cara generatif, akan tetapi dengan cara vegetatif menggunakan “bagal” (*sets, cane*) yang masing-masing dapat mengandung satu atau bisa lebih dari satu mata (*bud*). Batang tanaman tebu ini tersusun dari buku (*joint, node*) serta ruas. Pada buku ada cincin pangkal, mata, cincin tumbuh, cincin lilin serta sendi tempat duduk daun.

2.2.2.b. Morfologi dan anatomi daun

Morfologi daun pada tanaman tebu melekat selang seling pada ruas batang tebu, kadang terlihat dengan daun spiral atau bersilang sudut. Panjang daun tebu sekitar 2 meter dan lebar 3 cm – 7 cm tergantung dari macam varietas tebu yang digunakan. Tulang daun utama di tengah, permukaan atas tulang daun berbentuk cekung dan berwarna putih, sedangkan bagian bawah berbentuk cembung berwarna hijau. Anatomi daun tanaman tebu terdiri : pelepah daun, helaian daun, telinga daun, dan bulu bidang punggung (Pawirosemadi, 2011)

2.2.2.c. Morfologi dan anatomi akar

Apabila bakal ditanam maka akan muncul akar cincin dan akar tunas. Akar cincin bercabang banyak dan kecil- kecil. Sementara itu akar tunas lebih tebal dan

berdaging, serta bercabang sedikit. Anatomi akar terdiri dari empat bagian sebagai berikut : tudung akar, titik tumbuh, wilayah pemanjangan dan rambut akar. (Pawirosemadi, 2011).

2.2.2.d. Morfologi dan anatomi bunga

Morfologi bunga pada tanaman tebu mempunyai malai pada bunga tebu berbentuk tandan dan majemuk bercabang terbuka, percabangan terbanyak pada dasar *panicle* atau mayang (Pawirosemadi, 2011).

2.2. Ekologi Tanaman tebu(*Sacharrum officinarrum.L.*)

Tanaman sangat membutuhkan sumberdaya kehidupan dari lingkungan, maka sebaliknya lingkungan juga akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Ekologi tanaman sangat diperlukan untuk keberhasilan melakukan budidaya tanaman supaya menghasilkan panen yang maksimal dengan tanpa merusak lingkungan(Hanum, 2009)

Menurut Refil (2020) ciri khusus yang dimiliki oleh tanaman tebu adalah memiliki batang yang keras ,daun memiliki tulang daun sejajar, akarnya serabut, warna batang tebu tergantung pada varietas ada yang kuning, hijau dan merah tua. Tebu yang berwarna merah tua biasanya digunakan sebagai obat.

2.3. Diskripsi tanaman tebu varietas PS 881

Tanaman tebu varietas PS 881 ini adalah jenis tebu dengan spesies *Saccharum officinarum* SK Pelepasan Nomor : 1368/KPts/SR.120/10/2008 tanggal 8 Oktober 2008 asal persilangan dari BQ 33 polycross yang pusat pemuliaannya

ada di Pasuruan sesuai dengan kode PS yang berarti nama lokasi tempat pemuliaan tebu. Tebu jenis varietas PS 881 ini diproduksi untuk menghasilkan gula karena kandungan sukrosanya sangat tinggi. Varietas unggul tebu tertentu digunakan untuk lebih menyesuaikan diri terhadap keadaan iklim setempat.

Morfologi tanaman tebu varietas PS 881 mempunyai ruas batang berbentuk konis sampai silindris dan tersusun lurus. Warna batang hijau kecoklatan dan mempunyai lapisan lilin tebal sehingga mempengaruhi warna ruas batang. Tidak mempunyai alur mata dengan teras dan lubang kecil. Warna daun hijau kecoklatan dengan ukuran daun lebar dan helaian tegak. Telinga daun ada dan kedudukannya serong tinggi. Bulu bidang punggung ada tapi jarang, kedudukannya rebah. Sifat pelepah daun mudah lepas untuk daun yang sudah tua. Letak mata pada pangkal daun dengan bentuk mata bulat melebar pada tengah mata. Sayap mata berukuran sama lebar dengan tepi sayap rata. Rambut jambul tidak ada, pusat tumbuh diatas tengah- tengah mata dengan ukuran sedang sampai besar (Budisantoso et al., 2015)

Sifat agronomis tanaman tebu varietas PS 881 pertumbuhan perkecambahan, kerapatan batang, diameter batang, pembungaan sedang dan proses kemasakan awal. Kadar sabut 13,47 %. Potensi hasil tebu (ku/ha) 949 +241. Rendemen tebu (%) 10,22 + 1,64. Hablur gula (ku/ha) 95,80 + 26,30. Ketahanan hama penyakit jenis varietas tebu ini toleran terhadap penggerek batang, penggerek pucuk, glendok, *leaf scroch*, luka api dan toleran terhadap mozaik. Kesesuaian dengan lokasi cocok untuk tipologi lahan tegalan, jenis tanah *inceptisol*, *vertisol*, *utilisol*. Kelebihan varietas tebu ps 881 jika daun semakin tua, maka celah lepasan pelepah menjadi semakin lebar sehingga mempermudah untuk dikelentek (Parmidi, 2015)



Gambar 2. 1.Tebu varietas ps 881 (dokumen pribadi)



Gambar 2. 2.Bibit bagal mata dua varietas ps 881 (Dokumen pribadi)

2.4. Faktor yang mempengaruhi penurunan produktifitas tebu

Tebu jenis *Saccharum officinarum* ini merupakan komoditas perkebunan yang mempunyai nilai ekonomi penting dalam industri gula (Evizal, 2018). Tanaman tebu adalah salah satu tanaman yang paling banyak dibudidayakan di dunia dan dapat dijumpai di lebih dari 109 negara (Choudhary *et al.*, 2017) dan tumbuh di berbagai jenis tanah di iklim tropis dan subtropis (Belwal & Ahmad, 2020) dan terhitung 80% merupakan produksi penghasil gula yang ada di dunia (Sharma *et al.*, 2021). Menurut data BPS perkebunan tebu (BPS, 2019) terjadi penurunan produksi tebu mulai tahun 2015 sampai 2019 diakibatkan penurunan areal perkebunan tebu.



Gambar 2. 3.Data produksi gula indonesia (BPS, 2019)

Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2019) menyatakan bahwa kebutuhan gula putih Indonesia mencapai 2,7 juta per tahun atau 225 ribu ton lebih per bulan. Sementara itu, kebutuhan gula rafinasi untuk industri sekitar 3 juta ton per tahun. Dengan demikian, total kebutuhan gula mencapai 5,7 ton per tahun.

Jumlah ini tidak seimbang dengan produksi nasional yang bergerak mencapai 2,2 sampai 2,6 juta per tahun. Jawa Timur merupakan penghasil tebu terbesar di Indonesia dengan kontribusi tebu dari Jawa Timur mencapai 49,14% dari jumlah produksi tebu yang ada di Indonesia (Kementerian Pertanian, 2016) sedangkan konsumsi kebutuhan tebu sebagai penghasil gula sangat dibutuhkan masyarakat. Kendala yang dihadapi saat ini adalah terjadinya penurunan produktifitas tebu. Menurut hasil penelitian (Zainuddin & Wibowo, 2018) indikasi usaha tani secara teknis masih efisien, akan tetapi belum efisien secara alokatif dan ekonomi karena biaya produksi yang sangat tinggi dengan harga gula juga yang belum memberikan keuntungan secara signifikan bagi petani.

Salah satu penyebab terjadinya penurunan produktifitas tebu adalah disebabkan adanya serangan gulma. Gulma menurut (Widaryanto, 2021) adalah tanaman yang tidak diharapkan kehadirannya karena tanaman ini dapat menurunkan estetika tanaman, bisa menyebabkan racun, luka ataupun gatal-gatal pada kulit manusia. Pada bidang pertanian, gulma dapat menurunkan hasil produksi karena berkompetisi dengan tanaman utama yang menjadi inangnya disebabkan senyawa allelopati. Beberapa gulma menghasilkan senyawa allelopati yang secara langsung mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman pertanian dan bahkan menyebabkan kematian. Senyawa beracun tersebut dapat ditemukan pada daun, bunga, buah, akar, rimpang, dan biji tanaman (Pakdaman Sardrood & Mohammadi Goltapeh, 2018) Spesies gulma banyak ditemukan di lahan tebu sesuai dengan kondisi perubahan lingkungan, sistem tanam, pengelolaan tanah dan juga proses pengendalian gulma yang dapat memunculkan variasi dan besarnya spesies gulma pada tanaman tebu (Bassey et al., 2020) Gulma pada tanaman tebu

merupakan tantangan besar pada tahap awal pertumbuhan. Serangan gulma pada tanaman tebu dapat mengurangi hasil produksi tebu (Banerjee et al., 2018), selain pengelolaan tanaman yang buruk, pola cuaca yang tidak terduga juga karena faktor abiotic lainnya. Perkiraan potensi kehilangan hasil tebu karena serangan gulma antara 24 % sampai 93 % dikarenakan pengelolaan gulma yang belum maksimal (Takim & Suleiman, 2017)

Penurunan produktifitas tebu terjadi karena adanya beberapa faktor diantaranya adalah :

1. Jenis gulma /spesies gulma

Setiap spesies gulma yang berbeda mempunyai kemampuan berkompetisi yang berbeda pula. Semakin banyak spesies gulma di tempat tersebut maka semakin tinggi kompetisi yang terjadi dan berpengaruh pada pertumbuhan tanaman akibat terbatasnya sarana tumbuh yang tersedia terutama cahaya matahari (Sari *et al.*, 2016)

2. Densitas gulma

Densitas adalah massa jenis atau rapatan/ kepadatan yang merupakan pengukuran massa dalam setiap benda. Densitas gulma sangat berpengaruh pada penurunan hasil tanaman, sehingga jika densitas semakin tinggi maka semakin menurun hasil tanaman tersebut (Munsif *et al.*, 2015)

3. Pengaruh waktu

Faktor yang mempengaruhi derajat kompetisi gulma adalah paruh waktu, yang akan menunjukkan informasi periode kritis kompetisi gulma dengan tanaman budidaya. Berapa lama tanaman budidaya dapat tumbuh bersama dengan tanaman

gulma. Periode kritis kompetisi gulma pada tanaman tebu sekitar 27-50 hari setelah tanam (Brilliantika *et al.*, 2015). Gulma tidak bersaing dengan tanaman sepanjang musim tanam akan tetapi ada periode kritis ketika gulma dapat mengalami pertumbuhan yang akan mengakibatkan kerugian hasil panen. Maka periode kritis tersebut harus dijaga supaya tanaman dapat bebas dari gulma dengan pengendalian manual dan atau pengendalian kimiawi (Z. Khan *et al.*, 2017). Tanaman tebu ini sangat peka pada usia trimester pertama pada masa pertumbuhannya terhadap gangguan gulma (Pawirosemadi, 2011)

4. Distribusi Gulma

Distribusi gulma bisa dilakukan melalui biji ataupun dengan akar rimpang apabila keadaan lingkungan sesuai, maka akan tumbuh dengan baik. Sebenarnya jumlah jenis yang termasuk gulma adalah sangat kecil, yaitu hanya sebesar 0,1% dari taksa seluruh dunia (Hardjosuwarno, 2008). Tebu di lahan sistem reynoso cenderung berkelompok serta menyeluruh, sebaliknya sebaran gulma di lahan tegalan pola sebaran gulma cenderung cuma berkelompok (Marsal *et al.*, 2014)

5. Kultur Teknis

Kultur teknis sangat berpengaruh pada penurunan produksi tanaman tebu. Kultur teknis ialah metode pengendalian organisme pengganggu tumbuhan dengan memakai metode pengolahan lahan yang cocok buat perkembangan tumbuhan yang dibudidayakan dan dengan menghasilkan kondisi lahan yang tidak cocok dengan area hidup organisme pengganggu tumbuhan (Inayati & Marwoto, 2015)

6. Jenis / Varietas tanaman budidaya

Varietas tanaman budidaya juga merupakan faktor yang mempengaruhi kompetisi pertumbuhan gulma, kecepatan pertumbuhan setiap tanaman budidaya

akan menentukan kemampuan berkompetisi dengan gulma (Kuntohartono et al., 1984)

7. Pemupukan

Pupuk merupakan faktor hara tumbuhan yang bila diberikan ke tumbuhan bisa meningkatkan perkembangan serta hasil tumbuhan. Pupuk erat kaitannya dengan pemupukan. Pemupukan ialah sesuatu metode pemberian faktor hara ataupun pupuk kepada tanah yang tujuannya supaya bisa diserap oleh tumbuhan. buat memperoleh hasil yang maksimal diperlukan pupuk bermutu. Tingginya harga pupuk menimbulkan diburunya pupuk bersubsidi oleh petani sehingga keberadaan pupuk bersubsidi jadi sangat jarang (Kementan, 2021)

Pemupukan merupakan faktor yang sangat penting dalam pertumbuhan dan kompetisi gulma. Gulma akan tumbuh dengan baik jika tersedia unsur hara yang cukup sehingga pemberian pupuk merupakan pengendalian gulma yang menjadi suatu keharusan (Kuntohartono et al., 1984) biasanya pemupukan ini dilakukan pada tanaman budidaya khususnya tanaman tebu di usia 1 bulan atau 3 bulan setelah tanam (Djumali *et al.*, 2019)

2.5. Gulma pada tanaman tebu

2.5.1. Pengertian gulma

Gulma merupakan tanaman pengganggu, yaitu tumbuhan yang bisa beradaptasi pada lingkungan habitat buatan manusia. Gulma juga disebut sebagai sejenis spesies tumbuhan yang berasosiasi dengan tanaman budidaya. Kebanyakan dari golongan herba, akan tetapi juga banyak yang terdiri dari tanaman semak

ataupun pohon (Moenandir, 2013), (Mangoensoekarjo & Soejono, 2019)). Selain itu gulma juga didefinisikan sebagai setiap spesies yang bukan asli dari lokasi tertentu dan dapat menyebabkan kerusakan ekologi, ekonomi dan kesehatan merupakan spesies invasif penyerbu biotik yang menyebar, bertahan dan juga merugikan lingkungan (Devi & Khwairakpam, 2020). Gulma selaku padanan kata *Weed* ataupun kerap pula diucap selaku tanaman pengganggu, mengacu kepada kelompok tanaman yang secara taksonomis terdiri atas bermacam taksa (satuan taksonomis) yang berbeda (Hardjosuwarno, 2008)

Investasi gulma menimbulkan ancaman bagi lingkungan, hasil dan kualitas panen. Hal ini dikarenakan gulma pada lahan tertentu menghambat pertumbuhan tanaman dengan cara bersaing untuk mengambil nutrisi tanaman, air dan sinar matahari, Oleh karena itu secara khusus kepadatan serta waktu penyebaran merupakan faktor penting untuk pengelolaan gulma (Slaughter *et al.*, 2008) ; dan Winarsih, 2019). Gulma mempunyai daya kompetisi yang tinggi akan ruang, hara maupun cahaya, sehingga mengurangi kemampuan produksi tanaman budidaya.

2.5.2. Pengelompokan spesies gulma

Pengelompokan spesies gulma dilakukan lebih mengarah pada pendekatan praktis. Oleh karena itu dasar klasifikasi gulma biasaya terkait dengan tempatdimanagulmaterdapatatauhabitat yang ada(misalnya,ladangpertanian,padangrumput) sertatingkat sulit dan mudahnya dalam upaya pengendaliannya (Hardjosuwarno, 2008). Pengelompokan spesies gulma secara lebih detil adalah sebagai berikut:

1. Pengelompokan gulma berdasarkan tempat tumbuh

Berdasarkan tempat tumbuhnya , gulma digolongkan menjadi 2 yakni gulma darat dan gulma air. Gulma darat (*Terrestrial weeds*) yakni gulma yang habitatnya berada di darat, contohnya *Ageratum conyzoides* keluarga dari *Asteraceae* Pengendalian gulma ini dapat dilakukan dengan metode mekanis, fisik maupun kimia (Devi & Khwairakpam, 2020). Sedangkan gulma air (*Aquatic weeds*) adalah gulma yang habitatnya berada di air, contohnya Apu-apu *Pistia Stratiotes*, Mata lele *Azolla pinata*, dan Eceng gondok *Eichornia crassipes*(Saputra & Samsudin, 2017)

2. Pengelompokan gulma berdasarkan morfologi

Berdasarkan morfologinya gulma dibedakan menjadi 3 kelompok , diantaranya gulma berdaun sempit, berdaun lebar dan gulma teki-teki. Gulma berdaun sempit ini umumnya dari marga *Gramineae*. Spesies dari gulma ini daunnya berbentuk linearis. Artinya daun – daun dari gulma ini berbentuk garis, memanjang dan sempit juga berbentuk pita atau bentuk garis tepi tapi lebar (Pawirosemadi, 2011). Gulma jenis ini umumnya tergolong *Dicotyledonae*(Hardjosuwarno, 2008) dan sebagian besar dari spesies gulma ini dari famili *Poaceae*(Yuliana & Ami, 2020). Gulma teki-teki , kelompok gulma jenis ini batangnya berbentuk segitiga dan daunnya berbentuk garis. Spesies gulma ini mencakup dari marga *Cyperaceae* (Pawirosemadi, 2011).Gulma berdaun lebar meliputi kelompok gulma dengan ciri daun berbentuk bulat panjang, bulat telur, jantung lanset, anak panah, elip dan juga segitiga. Jenis gulma ini terdiri dari marga *Dicotyledonae*(Pawirosemadi, 2011). Contoh : Marga *Euphorbiaceae*,

Amaranthaceae, Asteraceae, Mimosaceae, Leguminosae, Rubiaceae, Comelinaceae

3. Pengelompokan gulma berdasarkan daur hidup

Berdasarkan daur hidupnya spesies gulma dibedakan menjadi gulma semusim, dan gulma tahunan. Gulma semusim (*Annual weeds*) umurnya tidak sampai satu tahun. Gulma ini hanya bertahan sekitar 3-4 bulan. Biasanya gulma jenis ini hidup sepanjang musim hujan atau di jumpai di sepanjang musim kemarau. Contoh : Jenis rumput-rumputan dan jenis daun lebar. Sedangkan gulma tahunan (*perennial weeds*) jenis ini daur hidupnya bisa lebih dari satu tahun dan lebih dari satu musim, bahkan mungkin sampai tidak ada batasnya (Pawirosemadi, 2011). Bahkan disebutkan bahwa gulma jenis ini dapat memiliki umur 2- 4 tahun (Hakansson, 2000). Contoh : Jenis rumput- rumputan, teki – tekian dan daun lebar

2.6. Pembiakan dan penyebaran gulma pada tanaman tebu

Gulma merupakan penyebab utama rendahnya produktivitas pertanian. Beberapa gulma memiliki ciri morfologi yang mirip dengan tanaman utama sehingga sangat sulit untuk dibedakan ((Le *et al*, 2020). Pembiakan dan penyebaran gulma dapat terjadi melalui manusia, hewan, air dan angin. Pembiakan dan penyebaran gulma juga dapat dilakukan dengan bagian gulma di atas tanah ataupun gulma di bawah tanah. Bagian di atas tanah dapat berupa biji dan spora . Sedangkan bagian bawah tanah berupa rimpang, geragih, umbi ataupun akar. Berdasarkan survei yang dilakukan pada 72 lahan tebu di perkebunan tebu Wonji-shoa dan Mtrhara di Ethiopia, sebaran gulma juga bergantung pada jenis tanah dan

pengelolaan tanah terhadap komposisi serta distribusi spesies gulma (Yirefu & Tamado, 2006)

2.7. Teknik Pengendalian gulma

Pengendalian gulma merupakan upaya dalam mengatasi pertumbuhan gulma yang terlalu berlebihan di sekitar tanaman budidaya sehingga persaingan mencari makanan dapat ditiadakan ataupun dikurangi (Moenandir, 2013). Pengendalian gulma juga usaha untuk menekan populasi gulma sampai jumlah tertentu hingga tidak menimbulkan gangguan pada tanaman budidaya (Yuliana & Ami, 2020). Tantangan besar dalam mengendalikan gulma adalah untuk pencapaian pengendalian secara optimal dengan penggunaan herbisida minimum, yang akan mengurangi tingkat aplikasi herbisida dengan penurunan biaya pengelolaan pengendalian gulma (Le *et al.*, 2020). Agar pengendalian gulma dapat dilakukan secara efektif maka harus dilakukan di awal periode kritis dan jika gulma tumbuh setelah periode kritis tersebut maka gulma tidak lagi merugikan. Untuk itu pada periode awal tersebut gulma harus ditekan keberadaannya serendah mungkin (Djojsumarto, 2008)

Beberapa herbisida memberikan pengendalian gulma yang sangat baik sehingga tidak merusak tanaman budidaya (Grichar, 2011). Persaingan antara gulma dan tanaman budidaya disebabkan kedekatan dalam ruang tumbuh antara gulma dan tanaman budidaya yang mengakibatkan interaksi positif dan interaksi negatif (Moenandir, 2013). Untuk merancang dan menerapkan strategi pengelolaan gulma membutuhkan upaya besar, fleksibilitas, daya cipta dan juga komitmen tinggi (Epée Missé, 2018)

2.7.1. Pengendalian secara kimiawi

Pengendalian gulma secara kimiawi merupakan pengendalian gulma yang paling sering digunakan karena cara ini efektif, mudah dan luwes penempatannya. Di kebun tebu ataupun pertanaman budidaya lainnya telah banyak digunakan herbisida yang dapat menekan atau membunuh gulma tanpa merusak pertanaman tebu. Meningkatnya penggunaan herbisida di perkebunan dimungkinkan karena beberapa faktor di antaranya perkebunan mempunyai nilai ekonomis yang tinggi sehingga dapat mendukung biaya yang dibutuhkan bagi pengendalian kimiawi. Jenis herbisida yang digunakan dapat dipilih yang spesifik artinya tergantung akan kemampuannya dalam membasmi beberapa jenis gulma akan tetapi tidak membasmi jenis tanaman budidaya (Djojosemarto, 2008)

Populasi gulma yang telah berada pada ambang batas ekonomis harus segera dikendalikan. Salah satu teknik pengendalian gulma yang saat ini dinilai paling *cost-effective* adalah dengan menggunakan herbisida. Oleh sebab itu di lahan-lahan pertanian dan perkebunan modern di dunia, herbisida telah dipergunakan secara luas. Herbisida yang diaplikasikan di tanah mungkin tidak memberikan kontrol sepanjang musim, dan tekanan gulma pada pertengahan hingga akhir musim dapat terjadi (Grichar & Dotray, 2012)

2.7.2. Pengendalian secara mekanik

Pengendalian gulma secara mekanik adalah pengendalian gulma yang bertujuan menghambat dan mengganggu proses pertumbuhan gulma mulai perkecambahan, pertumbuhan kecambah, pertumbuhan vegetatif dan

perkembangbiakannya. Pengendalian gulma dengan penyiangan adalah penyiangan gulma dengan cara memotong, mencabut dan atau membongkar gulma sampai ke akarnya menggunakan tangan. Selain penyiangan manual , pengendalian gulma mekanik juga dapat dilakukan dengan penggunaan alat mesin pertanian menggunakan bajak, alat garu ataupun penekanan gulma menggunakan alat weeder rake, rotavator, spring tyne cultivator. Penyiangan gulma merupakan tindakan pengelolaan gulma yang bertujuan untuk mengurangi/menghilangkan adanya kompetisi antara gulma dengan tanaman. Penyiangan gulma dapat dilihat sebagai tindakan pencegahan maupun tindakan pengendalian gulma. Penyiangan gulma didasarkan pada fase pertumbuhan gulma. Penyiangan yang dilakukan sebelum gulma memasuki fase generatif dapat mencegah perkembangan dan penyebaran gulma melalui biji dan juga mencegah penambahan biji gulma di dalam tanah “*seed bank*” (Sumekar *et al.*, 2017).

Jarak tanam dan pola penyiangan merupakan salah satu faktor kunci yang menentukan pertumbuhan tanaman melalui pemanfaatan maksimum ruang, nutrisi tanaman, air dan sinar matahari maka penting untuk mengidentifikasi pengaturan penyiangan yang tepat untuk memastikan potensi hasil tanaman budidaya (Z. Khan *et al.*, 2017)

2.8. Tinjauan Herbisida

2.8.1. Pengertian Herbisida

Pestisida , insektisida maupun herbisida merupakan bagian yang tidak boleh ketinggalan digunakan dalam menanam tanaman budidaya jika digunakan dengan tepat. Secara harfi'ah pestisida berasal dari kata *pest* yang berarti hama dan *cide* yang berarti membunuh. Jadi pestisida berarti pembunuh hama. Sedangkan

insektisida digunakan untuk mengendalikan hama tanaman yang berupa serangga. Berdasarkan SK Menteri Pertanian RI nomor 434.1/ Kpts/ TP.270/7/2001 pestisida bisa dipakai untuk keperluan memberantas atau mencegah hama dan penyakit yang menyerang bagian tanaman budidaya, memberantas rerumputan, mematikan daun dan mencegah pertumbuhan tanaman yang tidak diinginkan, mengatur dan merangsang pertumbuhan tanaman atau bagian tanaman, memberantas atau mencegah hama dan binatang liar, memberantas hama air (Kementerian Pertanian, 2016)

Prinsip pengendalian gulma secara kimia yang efektif dilakukan menggunakan herbisida, penelitian ini terus dilakukan secara kontinu untuk mendapatkan herbisida baru yang ideal yaitu efektif, murah dan aman untuk lingkungan maupun pemakai. Herbisida disebut dengan penyanggul gulma yang berupa senyawa atau material yang disebarkan pada lahan pertanian untuk menekan atau memberantas gulma pengganggu tanaman utama yang menyebabkan penurunan hasil pertanian. Lahan pertanian biasanya ditanami sejenis atau dua jenis tanaman pertanian (Kuntohartono et al., 1984)

2.8.2. Jenis-jenis Herbisida

Jenis herbisida dibagi berdasarkan bidang sasaran gulma, menurut gerakan gulma, menurut cara penggunaannya.

1. Jenis herbisida berdasarkan bidang sasaran gulma

Jenis herbisida berdasarkan bidang sasaran gulma diantaranya yaitu : Soil applied herbicides yaitu herbisida yang aktif ditanah dan bekerja dengan cara menghambat perkecambahan atau membunuh biji gulma yang ada dalam tanah. Contoh : Diuron, triazin, ametrin, simazin. Foliage applied herbicides adalah

herbisida diaplikasikan langsung pada daun gulma yang telah tumbuh. Contoh : asulam, 2,4 D, Ioxynil (Barus, 2020)

2. Jenis herbisida berdasarkan gerakan sasaran gulma

Jenis herbisida berdasarkan sasaran gulma antara lain yaitu : Herbisida kontak (Non –sistemik) yaitu herbisida ini membunuh bagian gulma yang berada diatas tanah. Herbisida kontak merupakan herbisida yang langsung mematikan jaringan – jaringan bagian gulma yang berwarna hijau. Herbisida ini sangat cepat dan efektif bila digunakan untuk memberantas gulma yang masih hijau dan perakarannya tidak meluas. Contoh pada tanaman tebu: 2,4-D ,paraquat, Glyphosate dan Glyfosinate (Barus, 2020) sedangkan Herbisida Sistemik (*Translocated herbicides*) yaitu herbisida yang bisa masuk kedalam jaringan tumbuhan dan ditranslokasikan kebagian tumbuhan Herbisida sistemik adalah herbisida yang dapat diserap dan ditranslokasikan ke seluruh bagian jaringan gulma mulai daun sampai perakaran atau sebaliknya. Reaksinya lebih lambat dengan cara mengganggu proses fisiologi jaringan. Contoh : Diuron, Ametryne dan Atrazine (Barus, 2020)

3. Jenis herbisida berdasarkan cara penggunaannya

Jenis herbisida berdasarkan cara penggunaannya ada herbisida pratumbuh dan herbisida pasca tumbuh. Herbisida pratumbuh (*pre- emergence herbicides*) diaplikasikan ke tanah sebelum gulma tumbuh. Herbisida pasca tumbuh (*post-emergence herbicides*) diaplikasikan saat gulma sudah tumbuh (Kurniadie et al., 2021)

2.8.3. Cara herbisida mematikan gulma

Menurut Djoyosumarto (2008) , herbisida dapat membasmi gulma dengan berbagai macam cara. Diantaranya adalah :

1. Herbisida mematikan gulma dengan cara mempengaruhi respirasi gulma , contoh : dinitrofenol, kelompok hidroksibenzonitril.
2. Herbisida mematikan gulma dengan cara mempengaruhi proses fotosintesis gulma, contohnya : Triazin, diuron, ametrin.
3. Herbisida mematikan gulma dengan cara menghambat perkecambahan, contohnya : karbamat, alaklor, barban.
4. Herbisida mematikan gulma dengan cara memberi efek pada sintesis asam amino, contoh : imazapir, klorsulfuron, gifosfat .
5. Herbisida mematikan dengan cara mempengaruhi metabolisme lipida. Contoh : molinat, delapon, tiokarbamat.
6. Herbisida mematikan dengan cara bekerja sebagai hormon, contoh : 2,4 D, dikamba, pikloram.

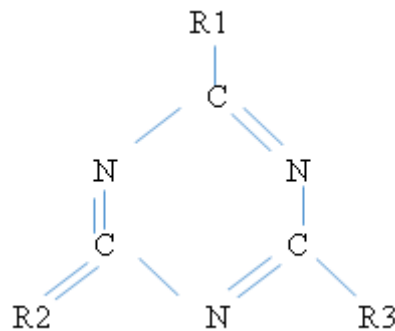
2.8.4. Keunggulan Herbisida Ametrin dan 2,4 D

Efektifitas penggunaan herbisida dalam pengendalian gulma pada lahan pertanian sangat ditentukan oleh dosis herbisida (Hasanuddin, 2013)

1. Herbisida Ametrin

Herbisida Ametrin merupakan herbisida yang mudah terserap oleh daun dan juga diserap oleh akar tumbuhan. Herbisida ini termasuk dalam golongan grup triazin yang menghambat proses fotosintesis (Mangoensoekarjo & Soejono, 2019) dan dapat menghancurkan butir – butir klorofil dan absorpsi terjadi melewati akar

dan akan segera ditranslokasikan sangat cepat melalui sistem apoplas, tetapi tidak ditranslokasikan herbisidanya melewati daun. Di tanah yang tercuci dan terurai menjadi zat yang kurang beracun. Maka herbisida ini dapat membasmi gulma tahunan yang berdaun sempit. Dikenal dengan nama dagang Gesapak (Grichar, 2011).



gambar 2. 4. Struktur kimia herbisida ametrin

2. Herbisida 2,4 - D

Herbisida 2,4-D singkatan dari diklorofenoksi asam asetat, adalah jenis herbisida berbentuk hormon tumbuhan (Auksin). Terdiri dari tiga formulasi senyawa yaitu garam Na, amina dan ester. Senyawa ini mempunyai bau yang menusuk dan mudah larut dalam air. 2,4 –D ini akan terserap pada permukaan daun gulma, bergerak meyebar ke bagian tumbuhan yang aktif tumbuh, serta mengakibatkan pernapasan tumbuhan meningkat, metabolisme dalam sel dipercepat yang pada akhirnya sel-sel pecah dan menimbulkan jaringan baru yang tidak bermanfaat untuk tumbuhan. Senyawa ini mampu diserap oleh akar dan tidak bertahan lama di tanah. Maka percampuran dengan herbisida tanah akan lebih efektif untuk membunuh gulma (Grichar, 2011) senyawa kimia 2,4-D tidak menyebabkan resiko yang berbahaya pada manusia dalam penggunaanya dan

menghasilkan pengendalian gulma berdaun lebar yang selektif tanpa melukai rumput , karena herbisida 2,4-D memberikan kesempatan pada gulma rumput yang sehat untuk dapat tetap menyerap polutan , menyaring air tanah (Jones, 2012)

Secara teoritis pengendalian gulma menurut Djojosumarto (2008) Herbisida dapat membasmi gulma dengan berbagai macam cara yakni herbisida mematikan gulma dengan cara mempengaruhi respirasi gulma. Herbisida juga mematikan gulma dengan cara mempengaruhi proses fotosintesis gulma. Herbisida mematikan gulma dengan cara menghambat perkecambahan, contohnya : karbamat, alaklor, barban. Herbisida mematikan gulma dengan cara memberi efek pada sintesis asam amino, contoh : imazapir, klorsulfuron, gifosfat .Herbisida mematikan dengan cara mempengaruhi metabolisme lipida. Contoh : molinat, delapon, tiokarbamat. Herbisida mematikan dengan cara bekerja sebagai hormon, contoh : 2,4 D.

Menurut penelitian yang terdahulu pemberian dosis herbisida dengan penggunaan ametrin dan trifloxysulfuron-sodium dengan aplikasi tunggal telah dilakukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan 100 m² gulma dapat mengurangi hasil tebu. Perlakuan herbisida ini kemudian diterapkan 15 hari setelah tanam yang menyebabkan pengurangan kerapatan gulma dibanding dengan kontrol tanpa gulma (Banerjee *et al.*, 2018)

Penelitian lain yang menggunakan dosis herbisida juga sudah dilakukan oleh (Ducca *et al.*, 2020) yaitu penelitian uji efikasi herbisida berbahan aktif topramezone dengan campuran atrazin aktif yang menunjukkan bahwa kombinasi kedua bahan aktif herbisida ini dengan dosis yang berbeda tidak menurunkan hasil panen (Topramezone 33,6 g ai/ha dan atrazin 0,9 kg ai/ha). Sekitar 43 hari setelah

perlakuan herbisida tidak ditemukan adanya kerusakan pada tanaman dan kehadiran tunas gulma baru. Cara ini merupakan salah satu alternatif kombinasi penggunaan pengendalian gulma secara kimiawi.

Penelitian yang dilakukan arifin (2017) pengaruh pengendalian gulma awal pertumbuhan tebu menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan waktu dan cara pengendalian gulma tidak memberikan interaksi yang nyata terhadap semua variable pengamatan. Perlakuan waktu pengendalian gulma berpengaruh nyata terhadap luas daun. Perlakuan cara pengendalian gulma berpengaruh nyata terhadap panjang tanaman induk, diameter batang induk, luas daun berat basah anakan. Cara pengendalian manual menghasilkan pertumbuhan tanaman tebu yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan cara kimiawi menggunakan herbisida.

Keanekaragaman fenotik gulma tebu merupakan sebaran gulma antara satu daerah dengan daerah lainnya berbeda sesuai dengan faktor yang mempengaruhinya. Identifikasi gulma serta pengenalan jenis-jenis gulma adalah langkah awal dalam menentukan keberhasilan pengendalian gulma (Imaniasita et al., 2020). Gulma merupakan tanaman yang dianggap tidak menyenangkan dan mengganggu aktivitas makhluk hidup lain. Spesies ini sangat toleran terhadap stress dan adaptasi, dapat juga di gunakan sebagai model untuk tanaman ekologi dan evolusi (Sharma et al., 2021)

Penelitian tentang pengaruh pemberian herbisida ametrin dan penyiangan gulma terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman tebu hasil dengan kombinasi penyiangan 8 minggu setelah tanam mampu menekan pertumbuhan gulma dan

meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman tebu dibandingkan dengan perlakuan tanpa pengendalian gulma (Brilliantika et al., 2015)

Aplikasi beberapa dosis herbisida menurut Hasanudin (2013) berdasarkan hasil penelitiannya menunjukkan herbisida campuran atrazina dan mesotrion pada tanaman jagung dapat meningkatkan presentase pengendalian gulma serta dapat menurunkan populasi gulma dan bobot kering gulma.

Penelitian penggunaan herbisida paraquat dan ethalfluralin menghasilkan pengendalian kacang tanah 19% ketika paraquat saja diterapkan awal-postemergence. Stunting meningkat menjadi lebih besar dari 30% ketika pratanaman yang dioleskan ethalfluralin digabungkan diikuti oleh pratumboh S-metolaklor yang diterapkan dan pasca-tumbuh awal yang diterapkan paraquat. Stunting (7%) juga diamati ketika ethalfluralin diikuti oleh flumioxazin ditambah S-metolaklor yang diterapkan sebelum kemunculan dengan laktufen yang diterapkan pada pertengahan pasca-munculnya. Ethalfluralin diikuti oleh paraquat yang diterapkan pasca-kemunculan awal mengurangi hasil kacang tanah bila dibandingkan dengan cek yang tidak diberi perlakuan. Pratanaman yang diberi ethalfluralin digabungkan diikuti dengan penerapan imazapic pada pertengahan pascatumboh memberikan hasil terbesar (6220 kg/ha). Tak satu pun dari perawatan herbisida yang mengurangi kadar kacang (biji matang yang sehat ditambah suara yang pecah) bila dibandingkan dengan yang tidak diberi perlakuan (Grichar & Dotray, 2012)

Menurut Susanto et al (2020) hasil penelitian dengan kombinasi ametrin + 2,4 -D di lahan kering mampu menekan pertumbuhan gulma total pada budidaya

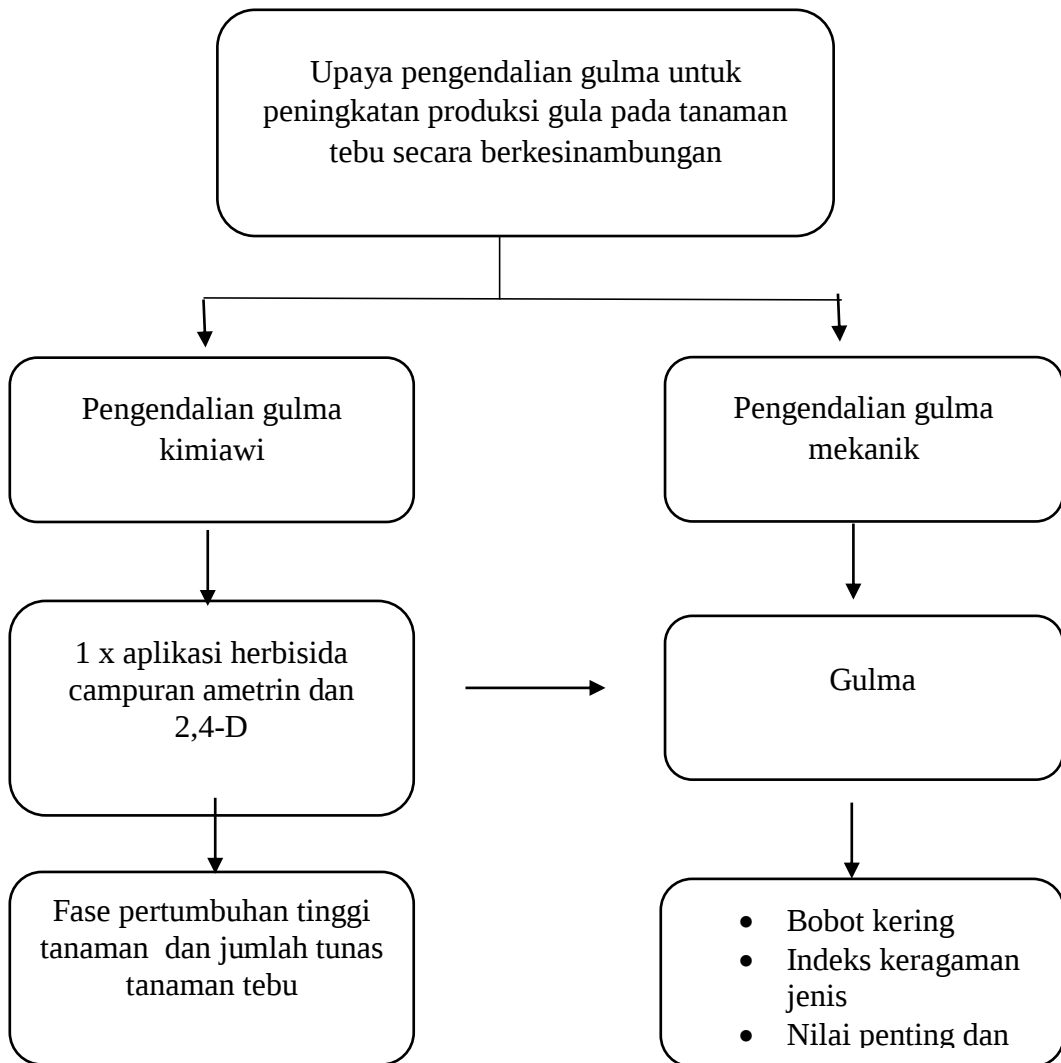
tanaman tebu terhadap jenis gulma diantaranya *Borreria alata*. Sedangkan gulma yang tidak terkendali adalah *Brachiaria* sp, *Cyperus rotundus* dan *cleome rutidosperma*.

Maka penelitian berkelanjutan mengenai aplikasi herbisida pada tanaman tebu ini penting untuk dilakukan, sebab pengendalian gulma menggunakan penghematan aplikasi herbisida lebih efektif dan meningkatkan hasil panen tanaman budidaya. Berdasarkan penelitian- penelitian terdahulu , masih belum ada penelitian aplikasi herbisida menggunakan campuran ametrin dan 2,4-D terhadap tanaman tebu dilakukan aplikasi satu kali dalam masa periode kritis di lahan basah.

2.8.5. Kerangka konseptual

Tabel 1

Kerangka konseptual penelitian pengaruh pengendalian gulma secara kimiawi dan manual terhadap indeks keanekaragaman jenis gulma pada fase pertumbuhan tanaman tebu (*saccharrum officinarum*.L.) varietas ps 881



Pengendalian gulma merupakan upaya dalam mengatasi pertumbuhan gulma yang terlalu berlebihan di sekitar tanaman budidaya sehingga persaingan mencari makanan dapat ditiadakan ataupun dikurangi (Moenandir, 2013). Pengendalian gulma juga usaha untuk menekan populasi gulma sampai jumlah

tertentu hingga tidak menimbulkan gangguan pada tanaman budidaya (Yuliana & Ami, 2020). Tantangan besar dalam mengendalikan gulma adalah untuk pencapaian pengendalian secara optimal dengan penggunaan herbisida minimum, yang akan mengurangi tingkat aplikasi herbisida dengan penurunan biaya pengelolaan pengendalian gulma (Le *et al.*, 2020). Agar pengendalian gulma dapat dilakukan secara efektif maka harus dilakukan di awal periode kritis dan jika gulma tumbuh setelah periode kritis tersebut maka gulma tidak lagi merugikan. Untuk itu pada periode awal tersebut gulma harus ditekan keberadaannya serendah mungkin (Djojsumarto, 2008). Penelitian merupakan upaya penanggulangan gulma secara kimiawi dengan penggunaan herbisida dan secara mekanik menggunakan penyiangan manual, dengan parameter pengamatan Bobot kering gulma, Indeks keragaman jenis, INP, SDR gulma dan fase pertumbuhan tinggi tanaman serta jumlah tunas tanaman tebu.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK/ Randomized blok design). Pelakuan dalam penelitian ini meliputi pengendalian gulma secara mekanik dengan menggunakan 4 perlakuan dosis , 1 perlakuan pengendalian gulma mekanik meliputi penyiangan manual, dan 1 perlakuan kontrol. Ulangan dilakukan sebanyak 4 kali

3.2. Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini dipilih di P3GI (Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia) yang terletak di Kota Pasuruan Jalan Pahlawan nomor 25, Pekuncen, Panggungrejo , Kota Pasuruan, Jawa Timur. Pertimbangan dalam melakukan penelitian dilakukan di tempat ini karena P3GI merupakan pusat penelitian gula tertua di Indonesia sebagai sentra penting dalam peningkatan produksi gula Indonesia. P3GI Juga merupakan lembaga pusat penelitian produk pergulaan dan pemanis bagi masyarakat, khususnya petani tebu dan pabrik gula. Selain itu, karena P3GI terletak di pusat Kota Pasuruan sehingga berdekatan dengan tempat tinggal peneliti. Kondisi ini akan mendukung peneliti dalam melaksanakan penelitian baik pengambilan data maupun konsultasi untuk penyusunan laporan akhir penelitian. Penelitian ini akan dilakukan di kebun P3GI di daerah Kejobo. Pelaksanaan penelitian direncanakan pada bulan Februari- Mei 2022.



Gambar 3. 1 .Lokasi penelitian (Dokumentasi pribadi)

3.3. Alat dan Bahan

3.3.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian aplikasi herbisida pada tanaman tebu ini meliputi: Cangkul, Sabit, Lempak, Ember Plastik , Corong , Gelas ukur , Knapsak sprayer, Kantong plastik , Bambu / Sabak (Ploting), Spidol, Kertas label Stiker , Gunting dan Isolasi , Kuadran 0,5 m x 0,5 m , Timbangan, Kertas koran, Oven.

3.3.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Bibit bagal mata dua dari tebu Varietas PS - 881 sejumlah 7200 buah bibit bagal dan Herbisida Ametrin + 2,4 D dietil amina, Pupuk ZA , TSP dan KCL , dan air sebagai pelarut campuran herbisida.

3.4. Variabel Penelitian

Obyek dalam penelitian ini terdiri dari variabel terikat (*dependent variable*) dan variabel bebas (*Independent variable*). Berdasarkan judul penelitian “ Upaya penanggulangan gulma secara kimiawi dan mekanik terhadap Indeks keanekaragaman jenis gulma pada fase pertumbuhan tanaman tebu (*Sacharrum officinarum*.L) Varietas PS 881 “ maka variabel dalam penelitian ini adalah pemberian kombinasi herbisida , pertumbuhan tanaman tebu dan keragaman jenis gulma. Aplikasi herbisida ametrin + 2,4 D merupakan variabel bebas. Sedangkan pertumbuhan tanaman tebu dan kuantitas gulma adalah varibel terikat.

3.5. Prosedur Penelitian

3.5.1. Persiapan lahan dan pengolahan tanah

Persiapan lahan dilakukan dengan penggalian saluran dengan melakukan pembersihan lahan dari seresah-seresah dan daduk ataupun gulma dan sisa potongan tanaman sebelumnya yang kemudian di kumpulkan di pinggir. Persiapan lahan bertujuan untuk mengolah tanah untuk meyediakan media tanam sehingga dapat memperbaiki aerasi dan melindungi bibit tebu yang akan ditanam.. Dilanjutkan dengan membajak sawah yang bertujuan untuk membalik tanah dan menggemburkan tanah dengan kedalaman 30 cm. Lahan diolah dengan sistem reynoso merupakan sistem budidaya tanaman tebu yang secara umum digunakan pada lahan sawah. Sistem reynoso dikerjakan dengan sistem manual atau dengan tenaga kerja manusia dengan prinsip pembuatan got-got untuk penampungan dan pembuangan air. Sedangkan lahan tegalan merupakan hamparan lahan yang tidak pernah digenangi air atau tergenang air pada sebagian waktu selama setahun

3.5.2. Pembuatan Juringan

Pembuatan juringan bertujuan untuk mengatur jalannya air dan sebagai tempat tumbuh tanaman tebu. Ukuran juringan dibuat kurang lebih selebar lempak, dan kedalamannya 30-35 cm. Pembuatan juringan dengan jarak puncak ke puncak (PKP) sepanjang 1 meter. Pembuatan selokan air dibeberapa plot- plot tertentu. Pembuatan got mujur / got malang dan got keliling. Pembuatan gor mujur dibuat searah atau sejajar dengan leng untuk mengatur air dalam lahan dengan kedalaman 30 cm dan lebar 50 cm. Pembuatan got malang juga berfungsi untuk mengatur air dan peresapan. Pembuatan got keliling untuk memasukkan air dalam lahan dan sebagai saluran pembuangan air utama.

3.5.3. Plotting Tanam

Penanaman tebu menggunakan sistem reynoso, yaitu sistem pengolahan tehnik penanaman tebu pada lahan sawah (Lahan berpengairan). Satu plotting tanam tebu ada 10 juringan menggunakan bibit bagal mata tua varietas PS 881. Jadi total 1 plot dibutuhkan 300 biji bagal mata dua ditanam pada lahan seluas 0,02 ha. Jadi total bibit bagal yang diperlukan sejumlah 7200 bibit bagal mata tua varietas 881.

3.5.4. Pemupukan

Pemberian pupuk pada tahap I dilakukan 3 HST dengan pemberian pupuk ZA 50% dan pupuk TSP 100%. Sedangkan pemberian pupuk pada tahap II dilakukan diusia 1,5 BST dengan kadar ZA 50% dan pupuk KCl 100%.

3.5.5. Aplikasi kimiawi dan penyiangan manual

Aplikasi secara kimiawi menggunakan kombinasi dosis herbisida campuran ametrin + 2,4-D , sedangkan penyiangan manual dengan mencabut habis rumput dengan tangan.

C	D	E	F
D	E	F	A
E	F	A	B
F	A	B	C
A	B	C	D
B	C	D	E
Ulangan 4	Ulangan 3	Ulangan 2	Ulangan 1

Gambar 3. 2. Petak ploting perlakuan pemberian dosis herbisida dan penyiangan manual.

Keterangan kode plotting :

A : Perlakuan kontrol (Tidak ada perlakuan)

B : Disiangi Manual

C : Pemberian dosis ametrin 3,0 kg / ha + dosis 2,4-D 3,0 kg/ha

D : Pemberian dosis ametrin 2,5 kg/ ha + dosis 2,4 –D 2,5 kg / ha

E : Pemberian dosis ametrin 3,0 kg/ha + dosis 2,4-D 1,5 kg/ha

F : Pemberian dosis ametrin 2,5 kg/ha + dosis 2,4-D 1,5 kg/ha

3.5.6. Pengambilan sample dan pengamatan gulma

Pengambilan sampling gulma menggunakan sampling acak dan metode plotting menggunakan metode kuadrat. Sampling gulma di timbang bobot keringnya dan di pilah sesuai dengan jenis gulma untuk di hitung keanekaragaman jenis gulma pada 1 plot petak.

Tahap pengamatan gulma :

1. Pemasangan kuadran 0,5 m x 0,5 m pada setiap plot sebanyak 2 kali sebelah kanan dan kiri secara berselingan.
2. Meletakkan kuadran pada bagian juringan
3. Mencatat dan menghitung jenis gulma yang ada pada setiap kuadrat
4. Memberikan kode spesies dengan menggunakan kertas label yang terdapat pada tiap kuadrat
5. Memilih dan memilah spesies gulma yang sama pada setiap plot dan menimbang berat basah gulma.
6. Memberi nama spesies gulma sesuai dengan atlas gulma
7. Setelah kering dilanjutkan mengoven gulma dengan suhu 60 derajat celcius selama 3 hari untuk mendapatkan bobot atau berat kering gulma.

3.5.7. Pengambilan sampling dan pengamatan fase pertumbuhan tanaman tebu

Pengambilan sampling fase pertumbuhan tebu menggunakan sampling acak dan metode plotting menggunakan metode kuadrat. Sampling tanaman tebu diukur tinggi tanaman dan jumlah tunas pertumbuhan tebu setiap 1 plot petak.

Tahap- tahap pengamatan tinggi tanaman dan jumlah tunas pertumbuhan tebu di umur 90 hst :

1. Pemilihan pada setiap plot diambil sebanyak 2 tanaman pada setiap 5 juring dalam 1 plotting tanam secara acak.
2. Mencatat dan mengukur tinggi tanaman dan jumlah tunas pada tanaman tebu dalam setiap sample plot dan dihitung rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah tunas tebu dalam setiap plot.
3. Dilakukan penghitungan dan pengamatan data pertumbuhan rata- rata tinggi tanaman tebu dan rata-rata jumlah tunas tanaman tebu.

3.6. Teknik Analisa Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan disajikan dalam bentuk tabel . Analisis data dalam penelitian ini menggunakan data kuantitatif . Data kuantitatif dianalisis dengan *analysis variance*, perlakuan yang nyata dilanjutkan dengan uji tukey pada taraf $\alpha = 5 \%$. Pengolahan dan penghitungan data menggunakan *Mikrosoft Excel* dan Analisis statistika menggunakan *software SPSS 16.0*.

3.6.1. Bobot kering gulma

Untuk menghitung dominansi bobot gulma, maka gulma yang terdapat dalam petak contoh kemudian diambil dengan cara mencabut dan atau dipotong di atas tanah, dipilah sesuai dengan spesiesnya setelah itu gulma dibungkus kertas koran dan dikeringkan dalam oven pada suhu 60 °C selama 3 hari. Gulma yang sudah kering kemudian ditimbang untuk mengukur bobot keringnya. Analisis data menggunakan SPSS 16.0 analisis varians uji tukey.

3.6.2. Indeks keanekaragaman gulma (*Diversity*)

Index keragaman jenis gulma adalah komposisi tiap individu tiap spesies yang terdapat dalam komunitas.

Keberadaan spesies tumbuhan gulma pada setiap kuadrat dicatat dan diberi kode spesies untuk mengetahui index keanekaragaman spesies menggunakan rumus indeks Shannon- Wiener (Wijana, 2014) . Analisis data menggunakan penghitungan dalam microsoft excell.

$$H' = - \sum ni/N \log ni/N$$

Keterangan: H'= Indeks keanekaragaman jenis

N = Total nilai penting semua spesies

ni = Jumlah nilai penting suatu spesies

Kriteria klasifikasi nilai indeks keanekaragaman menurut Shannon –Wiener didefinisikan sebagai berikut :

$H' < 1$: Keanekaragaman spesies rendah

$1 < H' < 3$: Keanekaragaman spesies sedang

$H' > 3$: Keanekaragaman spesies tinggi

3.6.3. Indeks Nilai Penting (*Importance value* =IV)

Nilai penting suatu jenis merupakan jumlah nilai nisbi dari kerapatan + dominansi nisbi + frekuensi nisbi. Analisis data menggunakan microsoft excell.

3.6.4. *Summed Dominance Ratio*(SDR)

Nilai dari jumlah dominansi yang menunjukkan hubungan dominansi satu spesies gulma dengan spesies gulma yang lainnya, dengan cara penghitungan kerapatan nisbi + Dominansi Nisbi + Frekuensi nisbi /3. Analisis data menggunakan microsoft excell.

3.6.5. Tinggi tanaman dan jumlah tunas

Penghitungan analisis data diambil rata –rata dari tinggi tanaman dan jumlah tunas dari 10 tanaman dalam 5 juring secara acak dalam satu petak ulangan sejumlah 24 ploting tanam. Analisis data menggunakan statistik SPSS 16.0.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Bobot kering gulma pada fase pertumbuhan tanaman tebu (*Saccharum Officinarum*.L.)varietas ps 881 dilahan basah

Salah satu indikator dominansi gulma pada tanaman budidaya merupakan kemampuan suatu jenis tumbuhan dalam hal bersaing dengan tumbuhan jenis yang lainnya. Dominansi dapat juga dinyatakan dengan Biomassa (bobot basah dan bobot kering gulma), luas basal atau volume dan kelindungan (*coverage*) (Mangoensoekarjo & Soejono, 2019). Berkaitan dengan penanggulangan gulma kimiawi menggunakan kombinasi dosis herbisida dan penanggulangan gulma secara mekanik dengan penyiangan manual ini berdasarkan analisis varians menggunakan uji tukey dapat disimpulkan bahwa pemberian kombinasi herbisida ametrin dan 2,4 –D pada konsentrasi dosis tertentu dapat mempengaruhi dominansi gulma pada fase pertumbuhan tanaman tebu (*saccharrum officinarrum*.L) varietas ps 881. Data hasil pengamatan selengkapnya dicantumkan pada penghitungan SPSS pada lampiran 3. Berdasarkan hasil *analisis of variance* terdapat perbedaan yang nyata sehingga dilanjutkan pada uji BNJ signifikansi taraf 5 %.

Tabel 4. 1. Hasil Analisis Varians Uji Tukey bobot kering gulma

Nilai Bobot kering	30 hst	60 hst	90 hst
F Tabel	0,00 < 0,05	0,08 < 0,05	0,00 < 0,05
F Hit	F (5,15) = 16,871	F (5,15) = 4,89	F (5,15) = 21,495
Keterangan : < 0,05 (Terjadi perbedaan yang signifikan)			

Berdasarkan tabel 4.1. analisis data dengan menggunakan Anava (*Analysis of variants*) uji tukey menunjukkan bahwa nilai F hitung signifikansi kombinasi perlakuan dosis 30 hst didapatkan nilai $0,00 < 0,05$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari perlakuan pemberian kombinasi herbisida ametrin dan 2,4-D terhadap bobot kering gulma pada tanaman tebu. Perbedaan perlakuan dosis menyebabkan perbedaan bobot kering gulma 30 hst yang signifikan $F (5,15) = 16,871$ dengan db1 (galat) = 5 dan db 2 (error) = 15. Pada kombinasi perlakuan dosis 60 hst didapatkan nilai $0,08 < 0,05$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari perlakuan pemberian kombinasi herbisida ametrin dan 2,4-D terhadap bobot kering gulma 60 hst pada tanaman tebu. Perbedaan perlakuan dosis menyebabkan perbedaan bobot kering gulma yang signifikan $F (5,15) = 4,89$ dengan db1 (galat) = 5 dan db 2 (error) = 15 dan kombinasi perlakuan dosis 90 hst didapatkan nilai $0,00 < 0,05$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari perlakuan pemberian kombinasi herbisida ametrin dan 2,4-D terhadap bobot kering gulma pada tanaman tebu. Perbedaan perlakuan dosis menyebabkan perbedaan bobot kering gulma yang signifikan $F (5,15) = 21,495$ dengan db1 (galat) = 5 dan db 2 (error) = 15. Data selengkapnya untuk hasil pengamatan jumlah bobot kering gulma ada dilampiran 3.

Tabel 4. 2. Uji lanjut bobot kering gulma (g/m²)

No.	Perlakuan	30 hst/ Notasi	60 hst/ Notasi	90 hst/ Notasi
1	Kontrol	35,2 b	53,49b	82,24b
2	Disiangi manual	48,5b	53,28b	73,28b
3	Dosis ametrin 3,0+ 2,4-D 3,0	5,91a	21,33a	41,33a
4	Dosis ametrin 2,5+ 2,4-D 2,5	5,33a	31,5ab	50,33a
5	Dosis ametrin 3,0+ 2,4-D 1,5	6,65a	30,4ab	39,49a
6	Dosis ametrin 2,5+ 2,4-D 1,5	7,39a	30,9ab	33,41a

Keterangan : Nilai bobot kering gulma yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Dari hasil analisis data uji BNJ bobot kering gulma 30 hst bahwa perlakuan pemberian kombinasi herbisida yang diberi perlakuan dosis ametrin 2,5 + 2,4-D 2,5 memberikan hasil yang terendah untuk menekan pertumbuhan bobot kering gulma yaitu sebesar 5,33gram dibandingkan dengan kontrol tanpa perlakuan sebesar 35,2 gram dan disiangi secara manual sebesar 48,5 gram.. Bobot kering gulma 60 hst yang diberi perlakuan dosis herbisida ametrin 3,0 + 2,4-D 3,0 memberikan hasil yang signifikan untuk menekan bobot kering gulma terendah yaitu sebesar 21.3325 gram dibandingkan dengan kontrol tanpa perlakuan sebesar 53.49 gram dan tidak berbeda jauh dengan disiangi secara manual menghasilkan bobot kering gulma sebesar 53.28 gram. Bobot kering gulma 90 hst dengan pemberian kombinasi herbisida yang diberi perlakuan dosis ametrin 2,5 +2,4-D 1,5 memberikan hasil yang signifikan untuk menekan pertumbuhan gulma. Penekanan gulma menghasilkan bobot kering terendah yaitu sebesar 33.41 gram dibandingkan dengan kontrol tanpa perlakuan sebesar 82.24 gram dan disiangi secara manual sebesar 73.28 gram. Upaya penanggulangan gulma secara kimiawi terbukti secara signifkans dapat membantu dalam peningkatan produksi tanaman budidaya dengan

menggunakan herbisida. Menurut Jones (2012) herbisida 2,4-D sangat efektif dan ekonomis dalam mengendalikan gulma. Membantu mengurangi tenaga kerja , tenaga untuk pengolahan tanah. Menurut Susanto *et al* (2020) pemberian perlakuan dosis campuran herbisida ametrin + 2,4-D mampu menekan pertumbuhan gulma total pada budidaya tanaman tebu. Bobot kering gulma mencerminkan pola gulma mengakumulasi produk dari proses fotosintesis dan merupakan integrasi dengan faktor-faktor lingkungan lainnya sehingga semakin rendah bobot keringnya maka pertumbuhan gulma semakin terhambat. Perlakuan kontrol menunjukkan bobot kering gulma total tertinggi, Oleh karena itu, semakin berat bobot kering suatu gulma, pertumbuhannya semakin baik, dan tentunya penguasaan lahan dan daya saingnya terhadap tanaman juga semakin tinggi. Bobot kering gulma total semakin meningkat dengan bertambahnya umur gulma pada perlakuan kontrol merupakan indikator pertumbuhan hasil penimbunan bahan kering gulma yang dihasilkan pada proses fotosintesis tanpa adanya penghambatan pertumbuhan. Menurut Sembodo (2010), tiap jenis gulma memiliki pola pertumbuhan atau habitus (perakaran, tinggi, luas kanopi, jumlah cabang dan sebagainya) dan laju pertumbuhan yang berbeda. Perbedaan tersebut ditentukan oleh faktor genetik dan lingkungan. Sifat pertumbuhan yang berbeda ini akan menentukan daya saing gulma tersebut terhadap tanaman dan lingkungan

4.2. Indeks keanekaragaman gulma pada fase pertumbuhan tanaman tebu (*Saccharum Officinarum*.L) varietas ps 881.

Berdasarkan hasil perhitungan Indeks keanekaragaman gulma didapatkan nilai dari usia tanam 30 hst, 60 hst dan 90 hst pada tabel 4.3 sebagai berikut :

Tabel 4. 3. Hasil perhitungan indeks keanekaragaman spesies gulma tebu pada fase pertumbuhan

Nilai Indeks	30 hst	60 hst	90 hst	Rata2
Keanekaragaman (H')	2,516	2,436	2,354	2,344
Dominansi Mutlak(DM)	26,12	29,81	61,85	105,9

Keterangan:

30 hst : Umur tanaman tebu 30 hari setelah tanam

60 hst : Umur tanaman tebu 60 hari setelah tanam

90 hst : Umur tanaman tebu 90 hari setelah tanam

Nilai indeks keanekaragaman menurut Sulaiman *et al* (2020) menunjukkan tingkat keanekaragaman tergolong sedang jika nilai indeks $1 < H' < 3$. Indeks kumulatif H' pada fase pertumbuhan tanaman tebu didapatkan nilai 2,344 , dan Indeks dominansi mutlak kumulatif dengan nilai 105,9. Indeks keanekaragaman tiap umur tanaman tebu dari paling tinggi ke yang paling rendah secara berturut – turut yakni umur tanaman tebu 90 hst, 60 hst dan 30 hst. Perubahan keanekaragaman jenis gulma disebabkan tingkat dominansi mutlak gulma yaitu jumlah total biomasa jenis gulma tertentu dalam petak sampel (Mangoensoekarjo & Soejono, 2019). Berdasarkan tabel indeks keragaman gulma , dominansi mutlak secara berurutan mulai dari dominansi mutlak tertinggi sampai terendah yakni di usia tanam 90 hst, 60 hst, dan 30 hst. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Thukral *et al* (2019) yang menyatakan bahwa jika dominansi meningkat maka terjadi pengurangan nilai indeks keanekaragaman jenis gulma.

Nilai indeks keanekaragaman jenis gulma 30 hst, 60 hst dan 90 hst berturut – turut menurut Shannon –Wiener dari hasil perhitungan didapatkan nilai H' sebesar 2,516916, 2,436701 dan 2,354436. Pada periode masa kritis pertumbuhan tanaman

tebu di usia tanam 30 hst menghasilkan nilai dominansi mutlak sebesar 26,12 paling rendah yang menyebabkan nilai indeks keanekaragaman jenis gulma lebih tinggi karena keragaman gulma juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan usia tanam tebu (Hakim, 2010). Maka indeks keanekaragaman spesies gulma pada usia tanam 30 hst, 60 hst dan 90 hst termasuk kategori keanekaragaman sedang karena mempunyai nilai $1 < H' < 3$

Keanekaragaman jenis gulma berdasarkan morfologinya meliputi gulma berdaun sempit / gulma rumput (grasses), gulma golongan tekian (sedges) dan gulma golongan berdaun lebar (broad leaves) (Moelyaandani & Setiyono, 2020). Keanekaragaman jenis gulma dapat di lihat pada lampiran 2. Berdasarkan data pada lampiran 2 menunjukkan ada 16 jenis spesies gulma yang tersebar dalam 24 petak sampel di 30 hst yaitu spesies gulma *Asclepias currassavica*, *Axonophus compressus*, *Carex pallescens*.L , *Commelina diffusa*, *Cyperus rotundus* , *Dactyloctenium aegyptum*.L., *Digitaria sp*, *Echinocloa colonum*, *Euphorbia hirta*, *Imperiata cylindrica*, *Ipomea aquatica* , *Melothria pendula*, *Merremia umbellata*.L., *Phyllanthus niruri* , *Portulaca oleacea*, *Rhinchosia minima*.L. Didapatkan 8 Jenis tipe gulma berdaun lebar, dan 5 jenis tipe gulma berdaun sempit dan 3 Jenis tipe gulma rumput. Pada 60 hst berdasarkan hasil pengamatan didapatkan 16 jenis spesies gulma yang tersebar dalam 24 petak sampel yaitu spesies *Ipomea sp*, *commelina diffusa*, *Echinocloa colonum*, *Cyperus rotundus*, *Phyllanthus niruri*, *Rhinchosia minima*, *Cloris barbata*, *Imperiata cylindrica*, *Eclipta prostrata*, *Euphorbia hirta*, *Euphorbia heterophylla*, *Asclepias currassavica*, *Melothria pendula*, *Axonophus fissifolius*, *Cynodon dactylon*, *Cleome ruditosperma*. Didapatkan tipe gulma sebanyak 10 jenis berdaun lebar, 5 jenis tipe

gulma berdaun sempit dan 1 jenis tipe gulma rumput dan di 90 hst didapatkan jumlah gulma yang lebih sedikit yakni 14 jenis spesies gulma yang tersebar dalam 24 petak sampel yaitu spesies *Ipomea sp*, *commelina diffusa*, *Echinocloa colonum*, *Cyperus rotundus*, *Phyllanthus niruri*, *Rhynchosia minima*, *Cloris barbata*, *Imperiata cylindrica*, *Eclipta prostrata*, *Euphorbia hirta*, *Euphorbia heterophylla*, *Asclepias currasavica*, *Melothria pendula*, *Axonophus fissifolius*.. Didapatkan tipe gulma sebanyak 10 jenis berdaun lebar, 4 jenis tipe gulma berdaun sempit.

4.3. Indek Nilai Penting (*Important value* = IV) dan SDR gulma pada fase pertumbuhan tanaman tebu (*Saccharum officinarum.L*) varietas ps 881.

Berdasarkan hasil penghitungan Indeks nilai penting (INP) dan *Summed dominace Ratio* (SDR) tertinggi dan terendah gulma didapatkan nilai dari tiap 30 hst, 60 hst dan 90 hst pada tabel 4.4 dan tabel 4.5 sebagai berikut :

Tabel 4. 4. Hasil perhitungan INP dan SDR tertinggi

Nilai Indeks tertinggi	30 hst	60 hst	90 hst
INP	61	61	62
SDR	20%	20%	21%

Keterangan : INP : Indeks Nilai Penting
SDR: *Summed Dominance Ratio*

Berdasarkan hasil analisis vegetasi secara lengkap usia tanam 30 hst, 60 hst dan 90 hst ada di lampiran 8 , berdasarkan hasil data tabel 4.17 INP dan SDR gulma tanaman tebu 30 hst didapatkan Nilai penting tertinggi di dominasi oleh spesies *melothria pendula* dengan nilai 61. Sedangkan Nilai Penting tertinggi kedua adalah *Ipomea aquatica* dengan nilai 53. Nilai SDR jenis gulma yang mendominasi lahan

budidaya tebu dalam penelitian ini menghasilkan *Melothria pendula* sebesar 20% dan *Ipomea aquatica* dengan nilai SDR 18 %. Berdasarkan tabel 4.18. INP dan SDR gulma tanaman tebu 60 hst didapatkan Nilai penting tertinggi di dominasi tertinggi oleh spesies *Cyperus rotundus* yakni dengan nilai 61 dengan SDR gulma untuk spesies *Cyperus rotundus* didapatkan 20%. Pada tabel 4.19. usia tanam 90 hst didapatkan Nilai penting tertinggi tetap didapatkan oleh spesies *Cyperus rotundus* dengan nilai 62 dan SDR gulma 21%.

Jenis gulma yang mendominasi di awal masa tanam 30 hst adalah jenis gulma berdaun lebar yaitu *Ipomea sp* dan *Metothria pendula*. Setelah penanaman usia tebu 60 hst dan 90 hst terjadi pergeseran INP dan SDR pertumbuhan gulma yang mendominasi menjadi *Cyperus rotundus* dan *Ipomea sp*, disusul oleh urutan ketiga yakni *Echinochloa colonum*. *Cyperus rotundus* ini termasuk dalam Kingdom: Plantae; Subkingdom: Tracheobionta; Superdivision: Spermatophyta; Division: Magnoliophyta; Class: Liliopsida; Subclass: Commelinidae; Order: Cyperales; Family: Cyperaceae; Genus: *Cyperus L*; Species: *Cyperus rotundus*. Nama lokal dikenal dengan nama rumput teki, gulma jenis ini merupakan gulma "terburuk di dunia". Sebutan yang sesuai untuk spesies yang dikenal dari lebih banyak negara (setidaknya 92) daripada gulma lain yang menyerang setidaknya 52 tanaman berbeda di seluruh dunia . Tumbuh di semua jenis tanah dan dapat bertahan hidup pada suhu tertinggi yang dikenal di bidang pertanian (*Agriculture United States Department*) Rumput teki ini banyak menyerang ladang budidaya, area limbah, pinggir jalan, padang rumput, dan area alami. Pertumbuhannya yang berbahaya dapat menghasilkan sistem umbi bawah tanah yang luas di mana jenis gulma ini dapat beregenerasi dan sangat sulit dikendalikan. *Cyperus rotundus* sangat

berdampak pada pertanian dan memiliki efek yang tidak menguntungkan pada ekosistem alami dengan menggusur tanaman asli atau dengan mengubah ketersediaan makanan atau tempat berlindung bagi hewan asli. Meskipun bertubuh relatif kecil, tanaman yang tumbuh cepat ini dapat dengan cepat membentuk koloni padat karena kemampuannya untuk menghasilkan sistem rimpang dan umbi yang luas. Banyak penelitian mendokumentasikan penurunan hasil tebu, jagung, kapas, beras, sayuran, dan banyak tanaman lainnya. Umbi yang diproduksi secara melimpah menghadirkan cara dispersal dan reproduksi yang efisien. Upaya penanggulangan menggunakan herbisida tertentu membuat gulma ini hampir tidak bisa dihancurkan. *Ipomea sp* gulma jenis ini merupakan gulma utama di dunia tropis dan subtropis (Ganaie et al., 2014). Di Indonesia *Ipomea sp* dan *Ipomea aquatica* di kenal dengan nama kangkung, dalam bahasa Inggris populer dengan nama "Water Spinach" seringkali memasukkan gulma jenis ini ke dalam golongan gulma air dan biasanya hidup berdampingan dengan *Echinochloa crassipes* Sahim dan *Azola pinnata* R. Br. Bahkan dari sumber daya hayati alam Indonesia, kangkung mengandung senyawa tertentu yang potensial untuk manfaat dalam dunia farmasi (Dibyanoro, 2016). Jenis gulma air ini termasuk tanaman yang sanggup melakukan adaptasi sangat baik pada kondisi di lahan tanah atau lingkungan yang lembab. Karena kandungan gizi pada kangkung inilah maka gulma jenis ini akhirnya banyak dimanfaatkan untuk di konsumsi sebagai sayuran bahkan digunakan sebagai obat-obatan. Gulma *Echinocloa colonum* ini mempunyai ciri mirip morfologinya dengan tanaman padi, dikenal dengan jenis rumput panicum. Umumnya dikenal sebagai *cockspur*, *millnyard millet*, *millet Jepang*, rumput air, rumput barnyard umum, atau hanya "rumput barnyard, penyebarannya luas dan

kemampuan untuk beradaptasi untuk spesies jenis gulma ini sangat tinggi (Panozzo et al., 2014). Menurut hasil penelitian Rojaz sandoval (2014) Budidaya tanaman tebu di lahan basah menyebabkan tumbuhnya jenis gulma *echinocloa coloum* karena spesies gulma ini mudah tumbuh di berbagai tempat basah seperti parit, daerah rendah di lahan pertanian subur dan limbah basah, dan sering tumbuh di air.

Tabel 4. 5. Hasil perhitungan INP dan SDR terendah

Nilai Indeks terendah	30 hst	60 hst	90 hst
INP	7	3	4
SDR	2%	1%	1%

Keterangan : INP : Indeks Nilai Penting
SDR: *Summed Dominance Ratio*

Berdasarkan tabel 4.5 hasil penelitian menunjukkan 30 hst INP terendah di peroleh spesies *Asclepias currasivica* dengan nilai 7 dan nilai SDR terendah 2%. Sedangkan pada usia masa tanam 60 hst INP terendah terdapat spesies gulma *Axonophus fissifolius*, *Euphorbia heterophylla*, dan *Cleome ruditosperma* dengan nilai 3 dan nilai SDR 1% dan yang terakhir pada usia masa tanam 90 hst spesies gulma dengan nilai INP dan SDR terendah yakni spesies gulma *Euphorbia heterophylla* dan *Axonophus fissifolius* dengan nilai INP 4 dan SDR 1 %. Spesies gulma terendah terdiri dari gulma berdaun lebar.

4.4. Fase pertumbuhan tanaman tebu (*Saccharum officinarum*.L) varietas ps 881.

Keberhasilan dalam upaya pengendalian gulma tanaman tebu di buktikan dengan adanya hubungan pertumbuhan gulma dengan pertumbuhan tanaman budidaya, dalam hal ini adalah fase pertumbuhan tanaman tebu pada masa tiga

bulan awal masa pertumbuhannya. Pertumbuhan tanaman tebu salah satunya dapat dilihat dari pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah tunas tebu. Melalui hasil pengamatan didapatkan hasil perhitungan dan analisis rata-rata tinggi tanaman tebu dan jumlah pertumbuhan tunas tebu pada tabel 4.6 dan tabel 4.7 sebagai berikut :

Tabel 4. 6. Hasil analisis varians tinggi tanaman dan jumlah tunas 90 hst

Source	Tinggi tanaman	Jumlah Tunas
F tabel	$0,00 < 0,05$.	$0,04 < 0,05$
F Hitung	$F(5,15) = 13.833$	$F(5,15) = 5.627$

Keterangan : $< 0,05$ (Terjadi perbedaan yang signifikan)

Tabel 4. 7. Hasil uji homogenitas tinggi tanaman (cm) dan jumlah tunas 90 hst

No.	Perlakuan dosis	Tinggi tanaman / Notasi	Jumlah tunas
1	Kontrol	112,65a	1
2	Disiangi manual	118,88a	2
3	Dosis ametrin 3,0+ 2,4-D 3,0	157,98b	3
4	Dosis ametrin 2,5+ 2,4-D 2,5	161,02b	2
5	Dosis ametrin 3,0+ 2,4-D 1,5	172,38b	3
6	Dosis ametrin 2,5+ 2,4-D 1,5	159,02b	3

Keterangan : Nilai bobot kering gulma yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

4.4.1. Tinggi tanaman tebu (*Saccharum officinarum*.L)

Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan Anava (*Analysis of varians*) uji tukey bahwa nilai F hitung signifikansi kombinasi perlakuan dosis untuk tinggi tanaman didapatkan nilai $0,00 < 0,05$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari perlakuan pemberian kombinasi herbisida ametrin dan 2,4-D terhadap pertumbuhan tinggi pada tanaman tebu. Berdasarkan hasil uji homogenitas rata- rata tinggi tanaman tebu tertinggi

pada perlakuan dosis ametrin 3,0 + 2,4-D dengan nilai 172.38 cm dan yang terendah pertumbuhan tinggi tanaman diduduki oleh perlakuan kontrol dengan tinggi tanaman 112.65 cm disusul dengan disiangi manual dengan tinggi 118.88 cm. Tingginya kompetisi tanaman dan gulma menyebabkan tanaman tidak dapat tumbuh dan berkembang secara optimal akibat terbatasnya faktor ruang tumbuh dan unsur hara. Terbatasnya ruang tumbuh tanaman akan mengganggu proses perkembangan akar serta penyerapan unsur hara dan air yang pada akhirnya akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan tinggi tanaman karena pertumbuhan gulma pada fase periode kritis tanaman tebu (*Saccharum officinarum*.L.) dapat menyebabkan tingginya persaingan antara tanaman dan gulma. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Abadi *et al* (2013), bahwa tanaman tumbuh optimal karena gulma dikendalikan pada saat periode kritis tanaman sehingga mampu mengurangi tingkat persaingan antara tanaman dengan gulma. Pentingnya mengurangi kompetisi pada fase periode kritis akan menentukan pertumbuhan dan hasil tanaman karena pada fase ini tanaman memerlukan ruang tumbuh, air dan unsur hara yang optimal. Persaingan yang tinggi antara gulma dan tanaman dapat menurunkan hasil tanaman karena fotosintesis dan energi yang terbentuk (ATP) rendah sehingga translokasi ke dalam tongkol menurun. Akumulasi asimilat dalam sangat tergantung pada distribusi fotosintesis dan dipengaruhi oleh faktor lingkungan (Andriyani, 2012)

4.4.2. Jumlah tunas tanaman tebu (*Saccharum officinarum*.L)

Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan Anava (*Analysis of varians*) uji tukey bahwa nilai F hitung signifikansi kombinasi perlakuan dosis didapatkan nilai $0,04 < 0,05$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat

pengaruh yang signifikan dari perlakuan pemberian kombinasi herbisida ametrin dan 2,4-D terhadap pertumbuhan jumlah tunas pada tanaman tebu.

Berdasarkan uji homogenitas diperoleh hasil jumlah tunas tertinggi dari perlakuan dosis ametrin 3,0 + 2,4-D 1,5 dengan rata-rata jumlah tunas terbanyak 3 dan perlakuan kontrol menghasilkan jumlah tunas paling sedikit yaitu rata-rata tumbuh 1 tunas. Karakteristik pertunasan merupakan indikator yang mudah diamati untuk mengetahui respon tanaman terhadap perlakuan penanggulangan gulma kimiawi dan mekanik. Tunas merupakan salah satu bentuk reproduksi aseksual di mana organisme baru tumbuh pada satu sama lain. Organisme baru tetap melekat seiring dengan pertumbuhan, memisahkan dari organisme induk hanya ketika matang. organisme baru hasil tunas adalah klon dan secara genetik identik dengan organisme induk. Kehadiran tunas sangat penting terhadap proses inisiasi akar, karena akar juga sebagai tempat penghasil auksin yang akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

4.5. Kajian Hasil Penelitian Pengendalian Gulma Dalam Perspektif Al-Qur'an

Alqur'an memandang tumbuhan sebagai ciptaan yang bernilai tinggi, Allah memberikan berkah kepada manusia melalui tumbuhan, meskipun tumbuhan yang dikategorikan sebagai gulma yang dianggap merugikan. Akan tetapi Allah menciptakan segala sesuatu pasti ada manfaatnya. Kekhawatiran manusia terhadap tumbuhan yang dianggap merugikan tanaman budidaya ternyata mempunyai kebermanfaatan yang luar biasa, karena Allah pasti menciptakan sesuatu itu berpasang-pasangan seperti disebutkan dalam ayat Al-Qur'an surat ar-Rum ayat 21 berikut :

وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا وَجَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَرَحْمَةً إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ۝

Artinya :

“ Di antara tanda-tanda (kebesaran)-Nya ialah bahwa Dia menciptakan pasangan-pasangan untukmu dari (jenis) dirimu sendiri agar kamu merasa tenteram kepadanya. Dia menjadikan di antaramu rasa cinta dan kasih sayang. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berfikir” (QS: Ar-Rum :21)

Tafsir Al-Misbah dalam Shihab (2002) menyatakan” *Dia menjadikan diantaramu rasa cinta dan kasih sayang*”. Ayat ini mengajarkan kepada manusia bahwa kita harus saling menyayangi sesama makhluk hidup, terlebih kepada tumbuhan sebagai sesama makhluk ciptaan Allah. Gulma yang dianggap sebagai tumbuhan pengganggu ternyata mempunyai pengaruh positif dalam lingkungan yakni bermanfaat sebagai tanaman penghalang, melindungi tanah dari erosi, musuh alami, juga bisa digunakan sebagai minuman untuk dikonsumsi sebagai teh dan juga sebagai obat- obatan. Sebagian besar obat-obatan tradisional saat ini banyak diperoleh dari tumbuhan, salah satunya adalah gulma. Maka sudah jelas bahwa Allah menciptakan sesuatu pasti ada manfaatnya. Dalam hal pengendalian gulma merupakan usaha untuk membatasi infeksi gulma sedemikian rupa tanpa harus membunuh seluruhnya gulma, melainkan untuk menekan pertumbuhan atau mengurangi populasinya sampai pada tingkat yang tidak merugikan secara ekonomi atau tidak melampaui ambang ekonomi, Jadi keberadaan gulma dipastikan masih dibutuhkan oleh lingkungan sekitar kita seperti di jelaskan dalam Al-Quran surat Al-Isra’ ayat 89 sebagai berikut :

وَلَقَدْ صَرَّفْنَا لِلنَّاسِ فِي هَذَا الْقُرْآنِ مِنْ كُلِّ مَثَلٍ فَأَبَى أَكْثَرُ النَّاسِ إِلَّا كُفُورًا ۝٨٩

Artinya :

“ Sungguh, Kami telah menjelaskan berulang-ulang segala perumpamaan dengan berbagai macam cara kepada manusia dalam Al-Qur'an ini, tetapi kebanyakan manusia tidak menginginkan kecuali kekufuran”.(QS.AL-Isra : 89)

Dalam ayat ini diterangkan bahwa Allah menyampaikan segala macam bukti dan argumen kepada manusia agar mereka beriman. Berbagai bukti dan argumen itu diungkapkan dalam bentuk penjelasan dengan berbagai macam gaya bahasa, ada dalam bentuk perintah, berita, dan cerita. Sekalipun Allah swt telah menyampaikan dalam bentuk dan cara yang berbeda-beda, juga isinya yang mengandung nilai-nilai yang tinggi untuk mencapai kebahagiaan hidup di dunia dan di akhirat akan tetapi banyak manusia tidak mensyukurinya. Diciptakannya sesuatu itu berpasangan sebagai penyeimbang dalam lingkungan , seperti tanaman budidaya berpasangan dengan adanya gulma meskipun perlu adanya tindakan penekanan pertumbuhan gulma, akan tetapi disamping gulma dapat mengganggu pertumbuhan tanaman budidaya jika tumbuh terlalu subur, sesungguhnya gulma dapat digunakan sebagai penyeimbang sebagai pelindung tanah dari erosi, sebagai tanaman penghalang dan sebagai musuh alami untuk menjaga keseimbangan ekosistem.

BAB V

PENUTUP

5.1.Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemberian kombinasi dosis herbisida ametrin + 2,4-D berpengaruh terhadap bobot kering gulma pada tanaman tebu (*Saccharum Officinarum.L*) varietas ps 881 di lahan basah. Dari hasil analisis data uji BNJ bobot kering gulma 30 hst bahwa perlakuan pemberian kombinasi herbisida ametrin dan 2,4 D yang diberi perlakuan dosis ametrin memberikan hasil yang terendah untuk menekan pertumbuhan gulma yaitu sebesar 5,3375 gram dibandingkan dengan kontrol tanpa perlakuan sebesar 35,2425 gram dan disiangi secara manual sebesar 48,5275 gram..Untuk bobot kering gulma 60 hst penekanan gulma menghasilkan bobot kering terendah yaitu sebesar 21.3325 gram dibandingkan dengan kontrol tanpa perlakuan sebesar 53.4975 gram dan disiangi secara manual sebesar 53.2875 gram.Penekanan gulma menghasilkan bobot kering terendah di 90 hst yaitu sebesar 33.4125 gram dibandingkan dengan kontrol tanpa perlakuan sebesar 82.2475 gram dan disiangi secara manual sebesar 73.2875 gram
2. Pemberian kombinasi dosis herbisida ametrin + 2,4-D menghasilkan indeks keanekaragaman gulma pada tanaman tebu (*Saccharum Officinarum.L*) varietas ps 881 di lahan basah kategori keanekaragaman jenis sedang.

Dari hasil penelitian dari umur 30 hst, 60 hst, 90 hst ditemukan sejumlah 21 jenis spesies gulma yakni *Asclepias currassavica*, *Axonophus compressus*, *Carex pallescens*.L , *Commelina diffusa*, *Cyperus rotundus* , *Dactyloctenium aegyptum*.L., *Digitaria sp*, *Echinocloa colonum*,, *Imperiata cylindrica*, *Ipomea aquatica* , *Melothria pendula*, *Merremia umbellata*.L., *Phyllanthus niruri* , *Portulaka oleacea*, *Rhinchosia minima*.L. *Cloris barbata*, *Eclipta prostrata*, *Euphorbia hirta*, *Euphorbia heterophylla*, *Cynodon dactylon*, *Cleome ruditosperma*. Hasil nilai indeks keanekaragaman menurut Shannon –Wiener 30 hst, 60 hst dan 90 hst berturut- turut dari hasil perhitungan didapatkan nilai H' sebesar 2,516916, nilai H' sebesar 2,436701, nilai H' 2,354436 didapatkan hasil indeks keanekaragaman jenis kategori sedang

3. Pemberian kombinasi dosis herbisida ametrin + 2,4-D berpengaruh terhadap Nilai Penting (*Important value* = IV) dan SDR gulma pada tanaman tebu (*Saccharum Officinarum*.L) varietas ps 881 dilahan basah Berdasarkan hasil penelitian gulma tanaman tebu 30 hst didapatkan Indeks nilai penting tertinggi di dominasi oleh spesies *Melothria pendula* dengan nilai 61. Sedangkan Indeks nilai penting tertinggi kedua adalah *Ipomea aquatica* dengan nilai 53. Nilai SDR jenis gulma yang mendominasi lahan budidaya tebu dalam penelitian ini menghasilkan *Ipomea aquatica* dengan nilai SDR 18 % dan *Melothria pendula* sebesar 20%. Gulma tanaman tebu 60 hst didapatkan Indeks nilai penting tertinggi di dominasi tertinggi oleh spesies *Cyperus rotundus* dan *Ipomea sp* berurutan dengan nilai 61 dan 45. SDR gulma untuk spesies *Cyperus rotundus* didapatkan 20% dan *Ipomea sp* dengan nilai 15%. Gulma tanaman tebu 90 hst didapatkan nilai penting tertinggi di dominasi oleh spesies *Cyperus*

rotundus dan *Ipomea sp* berurutan dengan nilai 62 dan 46. Urutan tertinggi ketiga didominasi oleh *Echinocloa colonum* dengan nilai penting 45. SDR gulma untuk spesies *cyperus rotundus* didapatkan 21% dan *Ipomea sp* dan *Echinocloa colonum* dengan nilai SDR yang sama yaitu 15%.

4. Pemberian dosis herbisida ametrin + 2,4-D berpengaruh terhadap fase pertumbuhan tanaman tebu (*Saccharum Officinarum*.L) varietas ps 881 di lahan basah. Pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah tunas dengan pemberian kombinasi ametrin 3,0 dan 2,4-D 1,5 menghasilkan nilai rata-rata tertinggi 172,82 cm dan jumlah tunas terbanyak yaitu 3 buah tunas.

5.2. Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang penggunaan 1 kali aplikasi kombinasi herbisida menggunakan zat lain selain ametrin dan 2,4-D menggunakan tanaman budidaya tebu sampai usia panen.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, I. J., H. T. Sebayang dan E. Widaryanto. 2013. Pengaruh Jarak Tanam dan Teknik Pengendalian Gulma pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.). *J. Produksi Tanaman*. 1(2):8-16
- Al-Quranul Karim dan Terjemahannya versi Kemenag RI :<http://qur'an.kemenag.go.id/>
- Andriyani, L. Y. 2012. Pengaruh Waktu Penyiangan dan Populasi Tanaman Terhadap Hasil Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) pada Kondisi Tanpa Olah Tanah. *J. Agronomi*. 10(1):27-31
- Agriculture United States Department. (n.d.). *Natural Resources Conservation Service. Cyperus rotundus L., nutgrass*. Natural Resources Conservation. https://adminplants.sc.egov.usda.gov/java/profile?symbol=CYRO&photoID=cyro_008_ahp.tif
- Banerjee, H., Das, T. K., Ray, K., Laha, A., Sarkar, S., & Pal, S. (2018). Herbicide ready-mixes effects on weed control efficacy, non-target and residual toxicities, productivity and profitability in sugarcane–green gram cropping system. *International Journal of Pest Management*, 64(3), 221–229. <https://doi.org/10.1080/09670874.2017.1384594>
- Barus, E. (2020). *Masalah dan pengendalian gulma di perkebunan*. Emanuel Barus Publisher.
- Bassey, M. S., Kolo, M. G. ., Daniya, E., & Odofin, A. . (2020). Trash Mulch and Weed Management Practice Impact on Some Soil Properties , Weed Dynamics and Sugarcane (*Saccharum officinarum* L .) Genotypes Plant Crop Productivity. *Sugar Tech*. <https://doi.org/10.1007/s12355-020-00899-8>
- Belwal, V., & Ahmad, S. (2020). Estimation of Variability Parameters in Sugarcane Under Water Logging Conditions. *International Journal of Agriculture Sciences*, 12(2).
- BPS, S. (2019). *Indonesian Sugar Cane Statistik 2019*. BPS RI- Statistik Indonesia.
- Brilliantika, A. A., Widaryanto, E., & Sebayang, H. T. (2015). *Pengaruh Herbisida Ametrin dan Penyiangan Gulma Terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman tebu (Saccharum officinarum L .)*.
- Budisantoso, H., Sugiarta, E., & Mirzawa, M. (2015). *Tebu Varietas ps 881*. Blogspot.Com. <https://badakgunung777.blogspot.com/2015/06/tebu-varietas-ps-881.html?view=flipcard>
- Choudhary, R. L., Wakchaure, G. C., Minhas, P. S., & Singh, A. K. (2017). Response of Ratoon Sugarcane to Stubble Shaving, Off-barring, Root Pruning and Band Placement of Basal Fertilisers with a Multi-purpose Drill Machine. *Sugar Tech*, 19(1), 33–40. <https://doi.org/10.1007/s12355-016-0438-x>
- Devi, C., & Khwairakpam, M. (2020). Feasibility of vermicomposting for the

- management of terrestrial weed *Ageratum conyzoides* using earthworm species *Eisenia fetida*. *Environmental Technology and Innovation*, 18, 100696. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2020.100696>
- Dibyantoro, A. L. H. (2016). *Rampai - Rampai Kangkung* (Issue July).
- Djojosemarto, P. (2008). *Pestisida dan Aplikasinya*. PT Agromedia Pustaka.
- Djumali, D., Heliyanto, B., & Khuluq, A. D. (2019). Evaluasi Klon-Klon Tebu Potensial di Lahan Kering. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 46(3), 328–336. <https://doi.org/10.24831/jai.v46i3.21082>
- Ducca, A. S., Vargas, P. D., Sabaté, S., & Romero, E. R. (2020). Topramezone: New Herbicide Registered in Sugarcane for Post-emergent Management of *Cynodon dactylon* in Tucumán, Argentina. *Sugar Tech*, 22(4), 738–740. <https://doi.org/10.1007/s12355-020-00835-w>
- Epée Missé, P. T. (2018). Analysis of the Weed Management Strategy in a Sugarcane Farm Located in Ingham, Queensland. *SSRN Electronic Journal*, 1–10. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3267304>
- Evizal, R. (2018). *Perkebunan Tebu*. Graha Ilmu.
- Ganaie, S. U., Abbasi, T., Anuradha, J., & Abbasi, S. A. (2014). Biomimetic synthesis of silver nanoparticles using the amphibious weed *ipomoea* and their application in pollution control. *Journal of King Saud University - Science*, 26(3), 222–229. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2014.02.004>
- Grichar. (2011). *Herbicides: Theory and applications*. IntechOpen.
- Grichar, W. J., & Dotray, P. A. (2012). Weed Control and Peanut Tolerance with Ethalfluralin-Based Herbicide Systems. *International Journal of Agronomy*, 2012, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2012/597434>
- Hakansson, S. (2000). Weeds and Weed Management in Sudan. In *Journal of Weed Science and Technology* (Vol. 45, Issue 2). CABI Publishing. <https://doi.org/10.3719/weed.45.131>
- Hakim, M. (2010). Potensi Sumber Daya Lahan untuk Tanaman Tebu di Indonesia. *Agrikultura*, 21(1), 5–12. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v21i1.967>
- Hanum, H. (2009). *Ekologi tanaman*. USU Press.
- Hardjosuwarno, S. (2008). *Ekologi Gulma : Sifat Karakteristik dan Klasifikasi Gulma*. Universitas terbuka. <https://pustaka.ut.ac.id/lib/wp-content/uploads/pdfmk/BIOL4328-M1.pdf>
- Hasanuddin. (2013). Aplikasi beberapa dosis herbisida campuran atrazina dan mesotriona pada tanaman jagung. *Jurnal Agrista*, 17(1), 36–41.
- Hoesain, M., Hasjim, S., Widodo, N., & Harsita, P. A. (2019). Analisis nilai penting gulma pada tanaman padi dalam rangka pemilihan pengendalian ramah lingkungan. *Agrimeta*, 9(17), 14–17.
- Imaniasita, V., Liana, T., & Pamungkas, D. S. (2020). *Identifikasi Keragaman dan*

- Dominansi Gulma pada Lahan Pertanaman Kedelai*. 4(1), 11–16.
<https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v4i1.36449>
- Inayati, A., & Marwoto, M. (2015). *Kulltur Teknis Sebagai Dasar Pengendalian Hama Kutu Kebul Bemisia tabaci Genn . Pada tanaman kedelai*. 25(29), 14–25.
- Jones, F. (2012). *Benefits of the world's most widely used herbicide some*.
<http://www.24d.org/background/24D-Backgrounder-Benefits.pdf>
- Kementan. (2021). *Pemupukan berimbang untuk pertanian lebih baik*. Pusat Perpustakaan Dan Penyebaran Tehnologi Pertanian.
<http://pustaka.setjen.pertanian.go.id/index-berita/pemupukan-berimbang-untuk-pertanian-lebih-baik>
- Kementerian Pertanian. (2016). Outlook Tebu: Komoditas Pertanian Suksektor Pertanian. *Pusat Data Dan Sistem Informasi Pertanian*, 84.
- Khan, M. M., Khan, A., Bhatti, H. N., Zahid, M., Alissa, S. A., El-Badry, Y. A., Hussein, E. E., & Iqbal, M. (2021). Composite of polypyrrole with sugarcane bagasse cellulosic biomass and adsorption efficiency for 2,4-dicholrophonxy acetic acid in column mode. *Journal of Materials Research and Technology*, 15, 2016–2025. <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2021.09.028>
- Khan, Z., Hasan, A., Anwar, M., & Islam, M. (2017). Weeding regime and plant spacing influence on weed growth and performance of transplant aman rice variety Binadhan- 7. *Fundamental and Applied Agriculture*, 2(3), 331. <https://doi.org/10.5455/faa.281436>
- Koryati, T., Purba, dedy wahyudin, & Surjaningsih, dwi retna. (2021). *Fisiologi Tumbuhan*. yayasan kita menulis.
- Kuntohartono, T., Martosentono, K., Mangoensoekardjo, S., Megia, R., Madkar, O. R., Sanusi, M., Terry, P. ., Tjictrosoedirdjo, S., & Utomo, I. H. (1984). *Pengelolaan Gulma Di Perkebunan*. PT Gramedia.
- Kurniadie, D., Umiyati, U., & Ardhianty, D. A. (2021). Efikasi Herbisida Campuran Tienkarbazon Metil 68 g/l dan Tembotrion 345 g/l Terhadap Gulma Berdaun Lebar dan Gulma Golongan Rumput Pada Budidaya Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Kultivasi*, 20(3), 202–212. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v20i3.34110>
- Le, V. N. T., Ahderom, S., Apopei, B., & Alameh, K. (2020). A novel method for detecting morphologically similar crops and weeds based on the combination of contour masks and filtered Local Binary Pattern operators. *GigaScience*, 9(3), 1–16. <https://doi.org/10.1093/gigascience/giaa017>
- LeBaron, H. M., McFarland, J. E., & Burnside, O. C. (2008). The Triazine Herbicides. In *The Triazine Herbicides*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-51167-6.X5001-6>
- Mangoensoekarjo, S., & Soejono, A. T. (2019). *Ilmu Gulma dan Pengelolaan pada Budi Daya Perkebunan*. 391.

- Marsal, D., Puji, K., & Widaryanto, E. (2014). The Dynamics of Weed Composition Change on Ratoon Cane in Reynoso System and Unirrigated-Field. *Jurnal Produksi Tanaman*, 3(1), 81–90.
- Moelyaandani, D. Q., & Setiyono, S. (2020). Kompetisi beberapa jenis gulma terhadap pertumbuhan awal beberapa varietas tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Jurnal Proteksi Tanaman Tropis*, 1(1), 21. <https://doi.org/10.19184/jppt.v1i1.15585>
- Moenandir, J. (2013). *Ilmu Gulma*. UB Press.
- Munsif, F., Ali, K., Ali, M., & Ahmad, M. (2015). *Influence of row spacing on weed dencity, Biomass and yield of chip bud settling of sugarcane*. January.
- Pakdaman Sardrood, B., & Mohammadi Goltapeh, E. (2018). *Weeds, Herbicides and Plant Disease Management*. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-94232-2_3
- Panozzo, L. E., Agostinetto, D., De Moraes, P. V. D., Magano, D. A., Harter, A., & Pinto, L. B. (2014). Control of *Echinochloa* sp. in the irrigated rice crop. *International Journal of Agronomy*, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/931840>
- Parmidi, P. (2015). *Varietas tebu yang mudah di kelentek*. Litbang Pertanian.Go.Id. <https://www.litbang.pertanian.go.id/info-teknologi/2047/>
- Pawirosemadi, M. (2011). *Dasar-Dasar Tehnologi Budidaya Tebu dan Pengolahan Hasilnya*. UM Press.
- Sandoval-Carrasco, C. A., Ahuatzi-Chacón, D., Galíndez-Mayer, J., Ruiz-Ordaz, N., Juárez-Ramírez, C., & Martínez-Jerónimo, F. (2013). Biodegradation of a mixture of the herbicides ametryn, and 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) in a compartmentalized biofilm reactor. *Bioresource Technology*, 145, 33–36. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2013.02.068>
- Saputra, A., & Samsudin, R. (2017). Penentuan Jenis Gulma Air sebagai Naungan (shelter) pada Pendederan Ikan Gabus *Channa striata* di Kolam. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 7, 100–111.
- Sari, D. M., Sembodo, D. R. J., & Hidayat, K. F. (2016). Pengaruh jenis dan tingkat kerapatan gulma terhadap pertumbuhan awal tanaman ub kayu (*Manihot esculenta* Crantz) Klon UJ-5 (Kasetsart). *Jurnal Agrotek Tropika*, 4(1), 1–6. <https://doi.org/10.23960/jat.v4i1.1869>
- Sharma, G., Barney, J. N., Westwood, J. H., & Haak, D. C. (2021). Into the weeds : new insights in plant stress. *Trends in Plant Science*, 26(10), 1050–1060. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2021.06.003>
- Slaughter, D. C., Giles, D. K., & Downey, D. (2008). Autonomous robotic weed control systems: A review. *Computers and Electronics in Agriculture*, 61(1), 63–78. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2007.05.008>
- Sumekar, Y., Mutakin, J., Rabbani, Y., Budidaya, D., Fakultas, P., Universitas, P., Pertanian, F., & Garut, U. (2017). Keanekaragaman Gulma Dominan Pada

- Pertanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) Di Kabupaten Garut. *Jagros*, 1(2), 67–79.
- Susanto, H., Evizal, R., & Sugiatno, S. (2020). *Kajian efikasi herbisida ametrin dan kombinasi ametrin + 2,4 -D pada budidaya tanaman tebu di lahan kering . Study of Efficacy Ametrine Herbicide , and Ametrine + (2 , 4-D or Metsulfuron) Combination on Weeds Growth in Dry Land Plant*. 19(1), 57–62.
- Takim, F. O., & Suleiman, M. A. (2017). Impact Of Plant Population And Weed Control Methods On The Growth,Yield And Economic Potential Of Sugarcane(*Saccharum officinarum* L.) Cultivation. *Planta Daninha*, 35. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582017350100081>
- Widaryanto, E. (2021). *Tehnologi Pengendalian Gulma (Pertama)*.
- Wijana, N. (2014). Analisis Komposisi Dan Keanekaragaman Spesies Tumbuhan Di Hutan Desa Bali Aga Tigawasa, Buleleng – Bali. *JST (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, 3(1), 288–299. <https://doi.org/10.23887/jst-undiksha.v3i1.2907>
- Yirefu, F., & Tamado, T. (2006). Weed flora in the Rift Valley sugarcane plantations of Ethiopia as influenced by soil types and agronomic practises. *Weed Biology and Management*, 6(3), 139–150. <https://doi.org/10.1111/j.1445-6664.2006.00207.x>
- Yuliana, A. indah, & Ami, M. S. (2020). *Analisis vegetasi dan potensi pemanfaatan gulma lahan persawahan*. Lembaga penelitian dan pengabdian masyarakat UNWAHA.
- Zainuddin, A., & Wibowo, R. (2018). Analisis potensi produksi tebu dengan pendekatan fungsi produksi frontir di PT Perkebunan Nusantara X. *Pangan*, 27(1), 33–42. <https://jurnalpangan.com/index.php/pangan/article/view/404>

LAMPIRAN

Lampiran 1 .Dokumentasi contoh pengambilan sampel gulma dengan metode kuadrat dalam setiap plot , pemasangan kuadran, pemilahan , penimbangan dan pengovenan sampel gulma.



Gambar 4. 1 Contoh pengambilan sampel gulma dengan metode kuadrat



Gambar 4. 2. Pencabutan sample gulma dalam petak contoh



Gambar 4. 3. Pemasangan kuadran untuk pengambilan sampel gulma

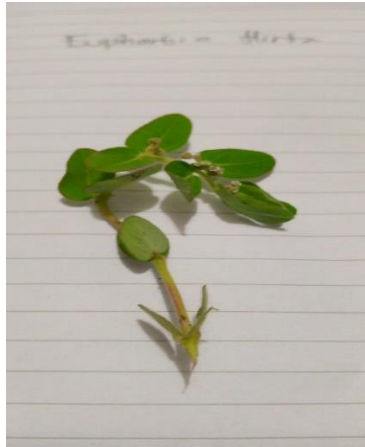


Gambar 4. 4. Pemilahan spesies gulma dan pembungkusan spesies gulma
(a) Pemilahan gulma (b) Pembungkusan gulma



Gambar 4. 5. Pengovenan dan penimbangan bobot kering gulma
(a).Penimbangan biomassa (b) Pengovenan gulma

Lampiran 2. Dokumentasi Foto jenis gulma yang terdapat pada 24 petak sampel



a. Euphorbia hirta



b. Ipomea sp



c. Cleome



d. Philanthus niruri



e. Echinocloa



f. Dactylo



g. Imperiata cilindrica

h. Carex pallescens



i. Euphorbia heterophylla

j. Cyperus rotundus



k. Digitaria sp

l. Cyperus compressus



m. Patikan kebo



n. Commelina diffusa



o. Asclepias



p. Melothria pendula



q. Meremia umbelata



r. Panicum repens

Tabel 4. 8. Hasil Identifikasi keanekaragaman jenis gulma pada fase pertumbuhan tanaman tebu (*Saccharum officinarum*.L) varietas ps 881 30 HST

No	Famili	Nama spesies gulma	Nama lokal	Tipe gulma
1	<i>Asclepiadaceae</i>	<i>Asclepias curassavica</i>	Gulma kupu	Berdaun sempit
2	<i>Poaceae</i>	<i>Axonophus fissifolius</i>	Rumput pahit	Berdaun sempit
3	<i>Cyperaceae</i>	<i>Carex pallescens</i> .L..	Alang2 sejati	Rumput teki
4	<i>Commelinaceae</i>	<i>Commelina diffusa</i>	Api-api putih	Berdaun lebar
5	<i>Cyperaceae</i>	<i>Cyperus rotundus</i>	Teki- biasa	Rumput teki
6	<i>Poaceae</i>	<i>Dactyloctenium aegyptum</i> .L.	Rumput katelan	Berdaun sempit
7	<i>Poaceae</i>	<i>Digitaria. Sp</i>	Rumput jari	Berdaun sempit
8	<i>Poaceae</i>	<i>Echinochloa colonum</i>	Rumput bebek	Berdaun sempit
9	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Euphorbia hirta</i>	Patikan kebo	Berdaun lebar
10	<i>Poaceae</i>	<i>Imperata cylindrica</i>	Alang-alang	Rumput teki
11	<i>Convolvulaceae</i>	<i>Ipomea aquatica</i>	Kangkung air	Berdaun lebar
12	<i>Cucurbitaceae</i>	<i>Melothria pendula</i>	Mentimun	Berdaun lebar
13	<i>Convolvulaceae</i>	<i>Merremia umbellata</i> .L.	Kayu kuning	Berdaun lebar
14	<i>Mimosaceae</i>	<i>Phyllanthus niruri</i>	Meniran	Berdaun lebar
15	<i>Portulacaceae</i>	<i>Portulaca oleracea</i>	Krokot	Berdaun lebar
16	<i>Leguminosaceae</i>	<i>Rhynchosia minima</i> .L.	Kacang-kacangan	Berdaun lebar

Tabel 4. 9. Hasil Identifikasi keanekaragaman jenis gulma pada fase pertumbuhan tanaman tebu (*Saccharum officinarum*.L) varietas ps 881 60 HST

No	Famili	Nama spesies gulma	Nama lokal	Tipe gulma
1	<i>Convolvulaceae</i>	<i>Ipomea sp</i>	Kangkung air	Berdaun lebar
2	<i>Commelinaceae</i>	<i>commelina diffusa /prt</i>	Api-api putih	Berdaun lebar
3	<i>Poaceae</i>	<i>Echinocloa colonum/ panicum</i>	Rumput bebek	Berdaun sempit
4	<i>Cyperaceae</i>	<i>Cyperus rotundus</i>	Teki biasa	Rumput teki
5	<i>Mimosaceae</i>	<i>Phyllanthus niruri</i>	Meniran	Berdaun lebar
6	<i>Legumenoceae</i>	<i>Rhinchosia minima</i>	Kacang-kacangan	Berdaun lebar
7	<i>Poaceae</i>	<i>Cloris barbata</i>	Cakar ayam	Berdaun sempit
8	<i>Poaceae</i>	<i>Imperiata cylindrica</i>	Alang- alang	Berdaun sempit
9	<i>Asteraceae</i>	<i>Eclipta prostrata</i>	Urang aring	Berdaun lebar
10	<i>Euphorbhiaceae</i>	<i>Euphorbia hirta</i>	Patikan kebo	Berdaun lebar
11	<i>Euphorbhiaceae</i>	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Patikan emas	Berdaun lebar
12	<i>Asclepiadaceae</i>	<i>Asclepias currasavica</i>	Kapas cinde/ gulma kupu	Berdaun lebar
13	<i>Cucurbiteae</i>	<i>Melothria pendula</i>	Mentimun	Berdaun lebar
14	<i>Cucurbiteae</i>	<i>Axonophus fissifolius</i>	Rumput pahit	Berdaun sempit
15	<i>Poaceae</i>	<i>Cynodon dactylon</i>	Grinting	Berdaun sempit
16	<i>Cleomaceae</i>	<i>Cleome ruditosperma</i>	Maman lanang	Berdaun lebar

Tabel 4. 10. Hasil Identifikasi keanekaragaman jenis gulma pada fase pertumbuhan tanaman tebu (*Saccharum officinarum*.L) varietas ps 881 90 HST

No	Famili	Nama spesies gulma	Nama lokal	Tipe gulma
1	<i>Asclepiadaceae</i>	<i>Asclepias currasavica</i>	Kapas cinde/ G. Kupu	Berdaun lebar
2	<i>Asteraceae</i>	<i>Eclipta prostrata</i>	Urang aring	Berdaun lebar
3	<i>Commelinaceae</i>	<i>commelina diffusa /prt</i>	Api-api putih	Berdaun lebar
4	<i>Convolvulaceae</i>	<i>Ipomea sp</i>	Kangkung air	Berdaun lebar
5	<i>Cucurbiteae</i>	<i>Melothria pendula</i>	Mentimun	Berdaun lebar
6	<i>Cucurbiteae</i>	<i>Axonophus fissifolius</i>	Rumput pahit	Berdaun sempit
7	<i>Cyperaceae</i>	<i>Cyperus rotundus</i>	Teki biasa	Rumput teki
8	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Euphorbia hirta</i>	Patikan kebo	Berdaun lebar
9	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Patikan emas	Berdaun lebar
10	<i>Legumenoceae</i>	<i>Rhinchosia minima</i>	Kacang-kacangan	Berdaun lebar
11	<i>Mimosaceae</i>	<i>Phyllanthus niruri</i>	Meniran	Berdaun lebar
12	<i>Poaceae</i>	<i>Echinocloa colonum/ panicum</i>	Rumput bebek	Berdaun sempit
13	<i>Poaceae</i>	<i>Cloris barbata</i>	Cakar ayam	Berdaun sempit
14	<i>Poaceae</i>	<i>Imperata cylindrica</i>	Alang- alang	Berdaun sempit

Lampiran 3. Daftar tabel bobot kering dan jenis gulma pada umur 30 HST, 60 HST dan 90 HST

Tabel 4. 11. Hasil data bobot kering gulma dalam petak ulangan 30 hst

No	Kombinasi Perlakuan dosis	Ulangan			
		1	2	3	4
1	Kontrol	37.38	49.43	32.71	21.45
2	Disiangi manual	67.09	60.38	41.89	24.75
3	Ametrin 3,0 + 2,4-D 3,0	8.78	4.75	3.51	6.63
4	Ametrin 2,5 + 2,4-D 2,5	7.31	6.89	1.56	5.59
5	Ametrin 3,0 + 2,4-D 1,5	1.78	8.40		2.84
6	Ametrin 2,5 + 2,4-D 1,5	15.06	2.81		3.63

Tabel 4. 12. Hasil data bobot kering gulma dalam petak ulangan 60 HST

No	Kombinasi Perlakuan dosis	Ulangan			
		1	2	3	4
1	Kontrol	42.76	24.61	75.94	70.68
2	Disiangi manual	31.23	61.41	73.8	46.71
3	Ametrin 3,0 + 2,4-D 3,0	11.24	26.83	35.78	11.48
4	Ametrin 2,5 + 2,4-D 2,5	29.78	34.15	36.85	25.57
5	Ametrin 3,0 + 2,4-D 1,5	26.49	33.12	43.37	18.99
6	Ametrin 2,5 + 2,4-D 1,5	35.82	29.53	35.37	22.93

Tabel 4. 13. Hasil data bobot kering gulma dalam petak ulangan 90 HST (gram)

No	Kombinasi Perlakuan dosis	Ulangan			
		1	2	3	4
1	Kontrol	62.76	84.61	95.94	85.68
2	Disiangi manual	51.23	71.41	83.8	86.71
3	Ametrin 3,0 + 2,4-D 3,0	31.26	46.83	55.78	31.48
4	Ametrin 2,5 + 2,4-D 2,5	49.78	49.15	56.85	45.57
5	Ametrin 3,0 + 2,4-D 1,5	36.49	43.12	49.37	28.99
6	Ametrin 2,5 + 2,4-D 1,5	38.29	49.56	35.30	32.98

Lampiran 4. Data hasil perhitungan SPSS Tanaman tebu umur 30 hst

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Bobot kering gulma (gram)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7559.869 ^a	8	944.984	11.218	.000
Intercept	7931.934	1	7931.934	94.161	.000
Dosis	7105.945	5	1421.189	16.871	.000
Ulangan	453.924	3	151.308	1.796	.191
Error	1263.576	15	84.238		
Total	16755.380	24			
Corrected Total	8823.445	23			

a. R Squared = .857 (Adjusted R Squared = .780)

Bobot kering gulma (gram)

Tukey HSD

Ametrin + 2,4D	N	Subset	
		1	2
Dosis ametrin 2,5 + 2,4D 2,5	4	5.3375	
Dosis Ametrin 3,0 + 2,4D 3,0	4	5.9175	
Dosis ametrin 3,0 + 2,4 D 1,5	4	6.6550	
Dosis ametrin 2,5 + 2,4D 1,5	4	7.3975	
Kontrol	4		35.2425
Disiangi manual	4		48.5275
Sig.		.999	.363

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means. The error term is Mean Square(Error) = 84.238.

Lampiran 5. Data hasil perhitungan SPSS gulma tebu umur 60 hst

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Bobot kering (gram)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5076.199 ^a	8	634.525	4.332	.007
Intercept	32593.088	1	32593.088	222.504	.000
Dosis	3565.956	5	713.191	4.869	.008
Ulangan	1510.243	3	503.414	3.437	.044
Error	2197.244	15	146.483		
Total	39866.531	24			
Corrected Total	7273.443	23			

a. R Squared = .698 (Adjusted R Squared = .537)

Homogeneous Subsets

Bobot kering (gram)

Tukey HSD

	N	Subset	
		1	2
Dosis ametrin + 2,4 D			
Ametrin 3,0 + 2,4D 3,0	4	21.3325	
Ametrin 3,0 + 2,4D 1,5	4	30.4925	30.4925
Ametrin 2,5 + 2,4D 1,5	4	30.9125	30.9125
Ametrin 2,5 + 2,4D 2,5	4	31.5875	31.5875
Disiangi manual	4		53.2875
Kontrol	4		53.4975
Sig.		.831	.136

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 146.483.

Lampiran 6. Hasil perhitungan SPSS bobot kering gulma 90 hst

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Bobot kering (gram)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	8924.556 ^a	8	1115.569	15.172	.000
Intercept	68313.608	1	68313.608	929.094	.000
Dosis	7902.396	5	1580.479	21.495	.000
Ulangan	1022.160	3	340.720	4.634	.017
Error	1102.907	15	73.527		
Total	78341.071	24			
Corrected Total	10027.463	23			

a. R Squared = .890 (Adjusted R Squared = .831)

Bobot kering (gram)

Tukey HSD

Perlakuan dosis	N	Subset	
		1	2
Ametrin 2,5 + 2,4-D 1,5	4	33.4125	
Ametrin 3,0 + 2,4-D 1,5	4	39.4925	
Ametrin 3,0 + 2,4-D 3,0	4	41.3325	
Ametrin 2,5 + 2,4-D 2,5	4	50.3375	
Disiangi manual	4		73.2875
Kontrol	4		82.2475
Sig.		.114	.682

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 73.527.

Lampiran 7. Hasil data perhitungan Indeks Keragaman spesies gulma 30, hst, 60 hst dan 90 hst

Tabel 4. 14. Indeks keragaman jenis gulma 30 hst

No	Nama spesies gulma	KM	ni/N	ln ni/N	H'
1	<i>Asclepias curassavica</i>	2	0.024096386	-3.72569	-0.08978
2	<i>Axonophus fissifolius</i>	3	0.036144578	-3.32023	-0.12001
3	<i>Carex pallescens</i> .L..	8	0.096385542	-2.33940	-0.22548
4	<i>Commelina diffusa</i>	3	0.036144578	-3.32023	-0.12001
5	<i>Cyperus rotundus</i>	8	0.096385542	-2.33940	-0.22548
6	<i>Dactyloctenium aegyptum</i> .L.	3	0.036144578	-3.32023	-0.12001
7	<i>Digitaria. Sp</i>	6	0.072289157	-2.62708	-0.18991
8	<i>Echinocloa colonum</i>	3	0.036144578	-3.32023	-0.12001
9	<i>Euphorbia hirta</i>	2	0.024096386	-3.72569	-0.08978
10	<i>Imperata cylindrica</i>	2	0.024096386	-3.72569	-0.08978
11	<i>Ipomea aquatica</i>	19	0.228915663	-1.47440	-0.33751
12	<i>Melothria pendula</i>	9	0.108433735	-2.22162	-0.24090
13	<i>Merremia umbellata</i> .L.	2	0.024096386	-3.72569	-0.08978
14	<i>Phyllanthus niruri</i>	5	0.060240964	-2.80940	-0.16924
15	<i>Portulaka oleracea</i>	3	0.036144578	-3.32023	-0.12001
16	<i>Rhinchosia minima</i> .L.	5	0.060240964	-2.80940	-0.16924
Jumlah		83			2.516916

Tabel 4. 15. Indeks keragaman jenis gulma 60 hst

No	Nama spesies gulma	KM	ni/N	ln ni/N	H'
1	<i>Ipomea sp</i>	19	0.146154	-1.9231	-0.28107
2	<i>commelina diffusa /prt</i>	13	0.100000	-2.30259	-0.23026
3	<i>Echinocloa colonum/ panicum</i>	19	0.146154	-1.9231	-0.28107
4	<i>Cyperus rotundus</i>	17	0.130769	-2.03432	-0.26603
5	<i>Phyllanthus niruri</i>	15	0.115385	-2.15948	-0.24917
6	<i>Rhinchosia minima</i>	13	0.100000	-2.30259	-0.23026
7	<i>Cloris barbata</i>	7	0.053846	-2.92162	-0.15732
8	<i>Imperiata cylindrica</i>	6	0.046154	-3.07577	-0.14196
9	<i>Eclipta prostrata</i>	4	0.030769	-3.48124	-0.10712
10	<i>Euphorbia hirta</i>	6	0.046154	-3.07577	-0.14196
11	<i>Euphorbia heterophylla</i>	1	0.007692	-4.86753	-0.03744
12	<i>Asclepias currasavica</i>	3	0.023077	-3.76892	-0.08698
13	<i>Melothria pendula</i>	2	0.015385	-4.17439	-0.06422
14	<i>Axonophus fissifolius</i>	1	0.007692	-4.86753	-0.03744
15	<i>Cynodon dactylon</i>	3	0.023077	-3.76892	-0.08698
16	<i>Cleome ruditosperma</i>	1	0.007692	-4.86753	-0.03744
Jumlah		130			2.436701

Tabel 4. 16. Indeks keragaman jenis gulma 90 hst

No	Nama spesies gulma	KM	ni/N	ln ni/N	H'
1	<i>Ipomea sp</i>	19	0.150794	-1.89184	-0.28528
2	<i>commelina diffusa /prt</i>	13	0.103175	-2.27133	-0.23434
3	<i>Echinocloa colonum/ panicum</i>	19	0.150794	-1.89184	-0.28528
4	<i>Cyperus rotundus</i>	17	0.134921	-2.00307	-0.27026
5	<i>Phylanthus niruri</i>	15	0.119048	-2.12823	-0.25336
6	<i>Rhinchosia minima</i>	13	0.103175	-2.27133	-0.23434
7	<i>Cloris barbata</i>	7	0.055556	-2.89037	-0.16058
8	<i>Imperiata cylindrica</i>	6	0.047619	-3.04452	-0.14498
9	<i>Eclipta prostrata</i>	4	0.031746	-3.44999	-0.10952
10	<i>Euphorbia hirta</i>	6	0.047619	-3.04452	-0.14498
11	<i>Euphorbia heterophylla</i>	1	0.007937	-4.83628	-0.03838
12	<i>Asclepias currasavica</i>	3	0.02381	-3.73767	-0.08899
13	<i>Melothria pendula</i>	2	0.015873	-4.14313	-0.06576
14	<i>Axonophus fissifolius</i>	1	0.007937	-4.83628	-0.03838
Jumlah		126			2.354436

Lampiran 8. Data perhitungan analisis vegetasi 30 hst, 60 hst dan 90 hst

Tabel 4. 17. analisis vegetasi 30 hst

No	Nama spesies gulma	KM	FM	DM	KN	FN	DN	INP	SDR
1	<i>Asclepias curassavica</i>	2	2	2	2	5	0	7	2
2	<i>Axonophus fissifolius</i>	3	2	2	4	5	1	9	3
3	<i>Carex pallescens</i> .L..	8	4	28	10	9	7	25	8
4	<i>Commelina diffusa</i>	3	3	5	4	7	1	12	4
5	<i>Cyperus rotundus</i>	8	3	35	10	7	8	25	8
6	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> .L.	3	2	8	4	5	2	10	3
7	<i>Digitaria</i> . Sp	6	3	27	7	7	7	21	7
8	<i>Echinocloa colonum</i>	3	2	8	4	5	2	10	3
9	<i>Euphorbia hirta</i>	2	2	3	2	5	1	8	3
10	<i>Imperiata cylindrica</i>	2	2	2	2	5	1	8	3
11	<i>Ipomea aquatica</i>	19	4	89	23	9	21	53	18
12	<i>Melothria pendula</i>	9	4	173	11	9	41	61	20
13	<i>Merremia umbellata</i> .L.	2	2	6	2	5	1	8	3
14	<i>Phyllanthus niruri</i>	5	4	7	6	9	2	17	6
15	<i>Portulaka oleracea</i>	3	2	3	4	5	1	9	3
16	<i>Rhinchosia minima</i> .L.	5	3	21	6	7	5	18	6
Jumlah		83	44	418	100	100	100	300	100

Tabel 4. 18. Hasil Analisis vegetasi 60 hst

No	Nama spesies gulma	KM	FM	DM	KN	FN	DN	NP	SDR
1	<i>Ipomea sp</i>	19	4	182	15	10	21	45	15
2	<i>commelina diffusa /prt</i>	13	4	38	10	10	4	24	8
3	<i>Echinocloa colonum/ panicum</i>	19	4	173	15	10	20	44	15
4	<i>Cyperus rotundus</i>	17	4	338	13	10	38	61	20
5	<i>Phyllanthus niruri</i>	15	4	28	12	10	3	24	8
6	<i>Rhinchosia minima</i>	13	3	48	10	7	5	23	8
7	<i>Cloris barbata</i>	7	2	8	5	5	1	11	4
8	<i>Imperiata cylindrica</i>	6	3	25	5	7	3	15	5
9	<i>Eclipta prostrata</i>	4	3	4	3	7	0	11	4
10	<i>Euphorbia hirta</i>	6	3	7	5	7	1	13	4
11	<i>Euphorbia heterophylla</i>	1	1	2	1	2	0	3	1
12	<i>Asclepias currasavica</i>	3	1	19	2	2	2	7	2
13	<i>Melothria pendula</i>	2	2	4	2	5	0	7	2
14	<i>Axonophus fissifolius</i>	1	1	1	1	2	0	3	1
15	<i>Cynodon dactylon</i>	3	2	1	2	5	0	7	2
16	<i>Cleome ruditosperma</i>	1	1	0	1	2	0	3	1
Jumlah		130	42	878	100	100	100	300	100

Tabel 4. 19. Hasil analisis vegetasi 90 hst

No	Nama spesies gulma	KM	FM	DM	KN	FN	DN	NP	SDR
1	<i>Ipomea sp</i>	19	4	182	15	10	21	46	15
2	<i>commelina diffusa /prt</i>	13	4	38	102	10	4	25	8
3	<i>Echinocloa colonum/ panicum</i>	19	4	173	15	10	20	45	15
4	<i>Cyperus rotundus</i>	17	4	338	13	10	39	62	21
5	<i>Phyllanthus niruri</i>	15	4	28	12	10	3	25	8
6	<i>Rhinchosia minima</i>	13	3	48	10	8	5	23	8
7	<i>Cloris barbata</i>	7	2	8	6	5	1	12	4
8	<i>Imperiata cylindrica</i>	6	3	25	5	8	3	15	5
9	<i>Eclipta prostrata</i>	4	3	4	3	8	0	11	4
10	<i>Euphorbia hirta</i>	6	3	7	5	8	1	13	4
11	<i>Euphorbia heterophylla</i>	1	1	2	1	3	0	4	1
12	<i>Asclepias currasavica</i>	3	1	19	2	3	2	7	2
13	<i>Melothria pendula</i>	2	2	4	2	5	0	7	2
14	<i>Axonophus fissifolius</i>	1	1	1	1	3	0	3	1
Jumlah		126	39	877	100	100	100	300	100

Lampiran 9. Data penghitungan SPSS tinggi tanaman tebu 90 hst

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Tinggi Tanaman (cm)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	12932.543 ^a	8	1616.568	9.086	.000
Intercept	518527.804	1	518527.804	2.914E3	.000
Dosis	12306.319	5	2461.264	13.833	.000
Ulangan	626.225	3	208.742	1.173	.353
Error	2668.923	15	177.928		
Total	534129.270	24			
Corrected Total	15601.466	23			

a. R Squared = .829 (Adjusted R Squared = .738)

Uji homogenitas tinggi tanaman tebu

Tinggi Tanaman (cm)

Tukey HSD

Dosis	N	Subset	
		1	2
Kontrol	4	112.65	
Disiangi Manual	4	118.88	
Dosis ametrin 3,0 + 2,4-D 3,0	4		157.98
Dosis ametrin 2,5 + 2,4-D 1,5	4		159.02
Dosis ametrin 2,5 + 2,4-D 2,5	4		161.02
Dosis ametrin 3,0 + 2,4-D 1,5	4		172.38
Sig.		.984	.654

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 177.928.

Tinggi Tanaman (cm)

Tukey HSD

Dosis	N	Subset	
		1	2
Kontrol	4	112.65	
Disiangi Manual	4	118.88	
Dosis ametrin 3,0 + 2,4-D 3,0	4		157.98
Dosis ametrin 2,5 + 2,4-D 1,5	4		159.02
Dosis ametrin 2,5 + 2,4-D 2,5	4		161.02
Dosis ametrin 3,0 + 2,4-D 1,5	4		172.38
Sig.		.984	.654

Tinggi Tanaman (cm)

tukey HSD

Dosis	N	Subset	
		1	2
Kontrol	4	112.65	
Disiangi Manual	4	118.88	
Dosis ametrin 3,0 + 2,4-D 3,0	4		157.98
Dosis ametrin 2,5 + 2,4-D 1,5	4		159.02
Dosis ametrin 2,5 + 2,4-D 2,5	4		161.02
Dosis ametrin 3,0 + 2,4-D 1,5	4		172.38
Sig.		.984	.654

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 177.928.

Lampiran 10. Data hasil perhitungan SPSS jumlah tunas tanaman tebu 90 hst

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Jumlah tunas tanaman

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	10.065 ^a	8	1.258	3.567	.016
Intercept	133.954	1	133.954	379.741	.000
Dosis	9.924	5	1.985	5.627	.004
ulangan	.141	3	.047	.133	.939
Error	5.291	15	.353		
Total	149.310	24			
Corrected Total	15.356	23			

a. R Squared = .655 (Adjusted R Squared = .472)

Homogenitas Jumlah tunas tanaman

Tukey HSD

Dosis perlakuan	N	Subset		
		1	2	3
Kontrol	4	1.300		
Disiangi manual	4	1.725	1.725	
Dosis ametrin 2,5 + 2,4-D 2,5	4	2.450	2.450	2.450
Dosis ametrin 3,0 + 2,4-D 3,0	4		2.725	2.725
Dosis ametrin 2,5 + 2,4-D 1,5	4		2.875	2.875
Dosis ametrin 3,0 + 2,4-D 1,5	4			3.100
Sig.		.125	.125	.642

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .353.

Lampiran 11. Data hasil pengamatan tinggi tanaman tebu (cm) dan jumlah tunas

No	Plotting tanam	tanaman ke-										jml	Rata2
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	1E	177	144	184	174	182	182	162	160	180	180	1725	172.5
		2	2	3	3	4	3	2	2	2	2	25	2.5
2	1D	115	160	155	164	147	172	122	130	140	156	1461	146.1
		1	3	1	3	4	2	1	1	1	4	21	2.1
3	1C	153	180	160	116	198	170	186	155	133	149	1600	160
		2	4	4	2	4	4	5	2	2	1	30	3
4	1B	130	132	115	120	120	120	143	140	117	147	1284	128.4
		1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	13	1.3
5	1A	160	135	90	105	140	158	130	125	130	80	1253	125.3
		2	2	2	3	1	1	3	1	1	1	17	1.7
6	1F	190	165	175	145	178	192	160	220	200	190	1815	181.5
		4	5	4	2	6	5	6	5	3	2	42	4.2
7	2E	183	199	173	153	227	176	200	175	144	162	1792	179.2
		3	4	2	4	5	5	5	4	2	2	36	3.6
8	2F	184	188	210	155	180	157	157	157	175	140	1703	170.3
		3	3	5	3	4	1	4	2	4	2	31	3.1
9	2A	89	137	120	127	107	122	93	107	105	105	1112	111.2
		1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	12	1.2
10	2B	106	103	143	176	109	129	69	70	105	78	1088	108.8
		3	2	2	2	2	1	1	2	1	1	17	1.7
11	2C	145	110	148	150	180	170	130	180	160	160	1533	153.3
		2	2	2	2	2	3	1	2	4	3	23	2.3
12	2D	170	170	180	140	180	154	170	132	153	149	1598	159.8
		4	3	3	2	3	2	3	1	1	1	23	2.3

Tabel Lanjutan

13	3C	130	186	180	160	150	150	90	100	170	160	1476	147.6
		2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	27	2.7
14	3B	82	70	70	130	119	105	125	90	120	69	980	98
		1	1	1	1	4	2	2	1	2	1	16	1.6
15	3A	129	90	120	131	120	70	112	110	114	102	1098	109.8
		1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	11	1.1
16	3F	125	138	159	137	145	145	130	119	146	157	1401	140.1
		2	1	3	3	2	2	1	2	3	4	23	2.3
17	3E	165	170	128	160	146	188	222	180	166	185	1710	171
		1	2	1	3	7	2	6	2	5	6	35	3.5
18	3D	136	131	150	202	164	205	174	193	124	180	1659	165.9
		2	3	2	4	2	3	4	4	2	4	30	3
19	4C	160	205	187	172	163	120	168	150	200	185	1710	171
		1	4	5	4	3	3	2	1	3	3	29	2.9
20	4D	180	190	180	190	162	160	175	180	156	150	1723	172.3
		4	3	2	1	2	2	3	3	3	1	24	2.4
21	4E	168	166	180	170	172	165	138	160	170	179	1668	166.8
		3	2	1	3	4	1	1	2	7	4	28	2.8
22	4F	160	130	107	170	169	166	100	160	120	160	1442	144.2
		2	2	2	2	2	3	2	2	1	1	19	1.9
23	4A	100	105	90	107	97	90	105	96	123	130	1043	104.3
		2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	12	1.2
24	4B	107	109	172	172	145	153	158	170	84	132	1402	140.2
		2	1	3	3	2	3	2	3	2	2	23	2.3



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK
IBRAHIM MALANG FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI MAGISTER BIOLOGI
Jl. Gajayana No. 30 Malang 65144 Telp. (0341) 558933, Fax. (0341) 558933

KARTU KONSULTASI TESIS

Nama : Shoffatul Imamah
NIM : 200602210007
Program Studi : S2 Biologi
Semester : Genap TA 2021/ 2022
Pembimbing 1 : Prof. Dr. Ulfah Utami, M.Si
Judul Tesis : Upaya Penanggulangan Gulma Secara Kimiawi dan Mekanik Terhadap Indeks Keanehragaman Jenis Gulma Pada Fase Pertumbuhan Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum*, L.) Varietas ps 881

No	Tanggal	Urutan Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1.	30 Agustus 2021	Konsultasi BAB 1, 2 dan 3	
2.	8 September 2021	Revisi BAB 1, 2 dan 3	
3.	5 Desember 2022	ACC Proposal Tesis	
4.	16 Maret 2022	Konsultasi BAB 4 dan 5	
5.	15 Mei 2022	Revisi BAB 4	
6.	06 Juni 2022	ACC BAB 4 dan 5	

Pembimbing 2 Tesis :
Prof. Dr. drh. Hj. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si
NIP. 19710919 2000 03 2 001



Prof. Dr. Ulfah Utami, M.Si
NIP. 196505091999032002

Prof. Dr. drh. Hj. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si
NIP. 19710919 2000 03 2 001



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK
IBRAHIM MALANG FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI MAGISTER BIOLOGI
Jl. Gajayana No. 30 Malang 65144 Telp. (0341) 538933, Fax. (0341) 538933

KARTU KONSULTASI TESIS

Nama : Shofiatul Imamah
NIM : 200602210007
Program Studi : S2 Biologi
Semester : Grup TA 2021/2022
Pembimbing 2 : Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd
Judul Tesis : Upaya Penanggulangan Gulma Secara Kimiawi dan Mekanik Terhadap Indeks Keanekaragaman Jenis Gulma Pada Fase Pertumbuhan Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum*, L.) Varietas ps 881

No	Tanggal	Urutan Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1	30 Agustus 2021	Konsultasi BAB 1, 2 dan 3	
2	8 September 2021	Revisi BAB 1, 2 dan 3	
3	5 Desember 2021	ACC Proposal Tesis	
4	16 Maret 2022	Konsultasi BAB 4 dan 5	
5	15 Mei 2022	Revisi BAB 4	
6	05 Juni 2022	ACC BAB 4 dan 5	

Malang, 22 Juni 2022

Pembimbing 2 Tesis,

Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd
NIP.196701141999031001



Prof. Dr. Hj. Bayyinatul Muchtamanah, M.Si
NIP. 19710919 2000 03 2 001

