

**PENGARUH PAPARAN BUNYI BURUNG CENDET (*Lanius Cristatus*)
TERMANIPULASI *RANGE PEAK FREQUENCY* 3000 – 4000 Hz
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS TANAMAN
PADI (*Oryza sativa*)**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Sains



Disusun oleh:

Wahyu Kurniawan

NIM 15306141024

PROGRAM STUDI FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGARUH PAPARAN BUNYI BURUNG CENDET (*Lanius Cristatus*)
TERMANIPULASI RANGE PEAK FREQUENCY 3000 – 4000 Hz
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS TANAMAN
PADI (*Oryza sativa*)**

Disusun Oleh:

Wahyu Kurniawan

15306141024

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Akhir Tugas Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, 4 September 2019

Menyetujui

Pembimbing

Nur Kadarisman, M.Si

NIP.19640205 199101 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

**PENGARUH PAPARAN BUNYI BURUNG CENDET (*Lanius Cristatus*)
TERMANIPULASI *RANGE PEAK FREQUENCY* 3000 – 4000 Hz
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS TANAMAN
PADI (*Oryza sativa*)**

Disusun Oleh:

Wahyu Kurniawan

15306141024

Telah dipertahankan di depan Dewan Peguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri

Yogyakarta

Pada tanggal 13 September 2019

Dewan Peguji

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Nur Kadarisman, M. Si	Ketua Peguji		15-10-2019
Dr. Supardi, M.Si.	Peguji Utama		8-10-2019
Dyah Kurniawati Agustika, M.Sc	Peguji Pendamping		14-10-2019

Yogyakarta, 16 Oktober 2019

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



Dr. Ariswan, M.Si

NIP. 19590914 198803 1 003

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Wahyu Kurniawan
NIM : 15306141024
Program Studi : Fisika
Judul Penelitian : Pengaruh Sumber Bunyi Burung Cendet (*Lanius Cristatus*) Termanipulasi Pada *Range Peak* Frekuensi 3000-4000 Hz Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Padi (*Oryza Sativa*).

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi ini benar hasil penelitian dan karya saya sendiri, serta sepanjang pengetahuan saya tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis oleh orang lain atau telah dipergunakan dan diterima sebagai persyaratan penyelesaian studi pada universitas ini, kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 10 Juli 2019

Yang menyatakan,



Wahyu Kurniawan

NIM. 15306141024

MOTTO

“Kemungkinan menang 0% adalah ketika kita menyerah. Tidak peduli seberapa mustahilnya hal itu, aku menolak untuk menjadikannya 0% itu sebabnya aku tidak akan menyerah.”

-Anonim

“Tidak ada tahun depan, tidak ada lagi tahun depan. Aku akan meraihnya sekarang.”

-Anonim

“Jatuh bukanlah sesuatu yang memalukan, yang memalukan adalah kalau aku tidak berdiri lagi”

-Anonim

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulis mempersembahkan karya ini untuk:

Bapake, Mamake, Mas Fauzi dan Lela yang selalu memberikan dukungan doa, tenaga, dan materi yang tiada hentinya sehingga penulis dapat menyelesaikan kuliah tanpa terkendala dan juga selalu menanyakan “kapan sidang?”

Keluarga Besar Marikin dan Dipadiwirya

Endras Haryo Caksono, Maulana Setiadi, selaku teman seperjuangan dalam penelitian payung ABH yang selalu mengajarkan dan membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir Skripsi

Akhmad Bagus Nuryanto, Muhammad Yuliantito Budiono, Rama Chrismara yang selalu menggodaku untuk makan makanan sultan

Teman-teman UKMF KSI-Mist yang menjadi keluarga kedua saya selama di kampus.

Teman-teman di Fisika 2015 khususnya kelas Fisika B yang menemani saya 4 tahun masa perkuliahan.

**PENGARUH PAPARAN BUNYI BURUNG CENDET (*Lanius Cristatus*)
TERMANIPULASI RANGE PEAK FREQUENCY 3000 – 4000 Hz
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS TANAMAN
PADI (*Oryza sativa*)**

**Oleh
Wahyu Kurniawan
15306141024**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sumber bunyi Burung Cendet termanipulasi pada range *peak* frekuensi 3000-4000 Hz terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman padi (*Oryza Sativa*).

Sumber bunyi yang digunakan pada penelitian ini adalah bunyi burung cendet dengan frekuensi yang telah dipilih dengan *range peak* frekuensi 3000-4000 Hz dan dipaparkan menggunakan Audio Bio Harmonik (ABH) pada lahan dengan luas 160 m² dengan jumlah rumpun sebanyak 3200 rumpun. Pemaparan dilakukan selama 1 jam setiap hari dimulai dari umur 30 hingga mendekati panen. Jenis padi yang digunakan dalam penelitian adalah jenis padi varietas IR 64. Data yang diambil pada penelitian ini meliputi pertumbuhan, taraf intensitas bunyi dan produktivitas tanaman padi. Parameter yang digunakan pada pertumbuhan padi yaitu tinggi dan jumlah anakan tanaman padi sedangkan parameter untuk produktivitas tanaman padi yaitu taraf intensitas bunyi dan massa kotor hasil panen tanaman padi. Data yang dihasilkan dari pertumbuhan dan produktivitas tanaman padi dianalisis menggunakan program Microsoft Excel dan Origin.

Hasil penelitian menunjukkan tinggi rata-rata tanaman padi akhir pengukuran pada kelompok tanaman kontrol dan perlakuan berturut-turut yaitu sebesar 113.5±3.7 cm dan 103.4±5.0cm. Jumlah anakan padi tanaman kontrol dan perlakuan pada akhir pengukuran adalah 20±3 dan 19±4 anakan. Produktivitas tanaman perlakuan lebih rendah dari tanaman kontrol dilihat dari hasil panen untuk tanaman kontrol dan perlakuan berturut-turut adalah 112.67 kg dan 106.05 kg. Tanaman perlakuan dipanen lebih awal karena pengaruh hama tanaman, sehingga produktivitas tidak bagus dibandingkan dengan tanaman kontrol. Intensitas bunyi tidak mempengaruhi produktivitas tanaman padi.

Kata kunci: *frekuensi bunyi burung cendet, pertumbuhan tanaman, produktivitas tanaman.*

**THE EFFECT OF CENDET’S SOUND RANGE PEAK FREQUENCY
MANIPULATED ON 3000-4000 Hz ON THE GROWTH AND
PRODUCTIVITY OF RICE (*Oryza sativa*)**

**By:
Wahyu Kurniawan
15306141024**

ABSTRACT

The research aims to know the effect of manipulated Cendet’s sound sources in the peak frequency range of 3000-4000 Hz on the growth and productivity of rice plants (*Oryza Sativa*).

The sound source used in this study is the cendet bird sound with a frequency that has been selected with a peak frequency range of 3000-4000 Hz and presented using Audio Bio Harmonics (ABH) on a land area of 160 m² with 3200 clumps. Exposure is carried out for 1 hour every day starting from the age of 30 to approaching harvest. The type of rice used in this study was IR 64 rice varieties. Data taken in this study included growth, sound intensity level and productivity of rice plants. The parameters used in rice growth are height and number of tillers while the parameters for rice crop productivity are sound intensity level and gross mass of rice crop yields. Data generated from rice growth and productivity were analyzed using Microsoft Excel and Origin programs.

The results showed the average height of the final measurement of rice plants in the control and treatment plants were respectively 113.5 ± 3.7 cm and 103.4 ± 5.0 cm. The number of tillers of control and treatment plants at the end of measurement was 20 ± 3 and 19 ± 4 tillers. The productivity of the treatment plants is lower than the control plants seen from the yields for the control plants and the treatment are 112.67 kg and 106.05 kg, respectively. Treatment plants are harvested earlier because of the influence of plant pests, so productivity is not good compared to control plants. Sound intensity does not affect the productivity.

Keywords: *cendet’s sound frequency, plant growth, plant productivity.*

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi dengan judul **“PENGARUH SUMBER BUNYI BURUNG CENDET TERMANIPULASI PADA RANGE PEAK FREKUENSI 3000-4000 Hz TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS TANAMAN PADI (*Oryza sativa*)”**. Tugas Akhir Skripsi ini disusun sebagai prasyarat kelulusan dari Program Studi Fisika.

Penelitian ini merupakan penelitian yang didanai menggunakan dana

Kerjasama Penelitian, Pengkajian, dan Pengembangan Pertanian Strategis (KP4S) dengan peneliti Nur Kadarisman, M.Si tahun 2017 yang berjudul **“REKAYASA SMART CHIP AUDIO ORGANIC GROWHT SYSTEM (SC-AOGS) ENERGI SURYA UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DAN HASIL PANEN TANAMAN PANGAN”**. Penelitian dilaksanakan di Desa Tirtomulyo, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Yogyakarta dan di Laboratorium FMIPA UNY.

Penelitian ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Sutrisna Wibawa, M.Pd, selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Dr. Hartono, selaku Dekan FMIPA UNY yang telah mengesahkan skripsi ini.
3. Yusman Wiyatmo, M.Si selaku Kajurdik Fisika FMIPA UNY atas segala izin yang diberikan.
4. Nur Kadarisman, M.Si, selaku Kaprodi Fisika sekaligus pembimbing skripsi yang telah memberi kesempatan dan kepercayaan melaksanakan

penelitian ini sekaligus membimbing dari awal hingga akhir skripsi ini dibuat.

5. Keluarga Bapak Mohadi yang telah bersedia membantu menyediakan lahan untuk penelitian ini, serta pengetahuan-pengetahuan yang diberikan pengetahuan mengenai pertanian.
6. Pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini, penulis berharap semoga Tugas Akhir Skripsi ini dapat diterima dan bermanfaat bagi penulis pribadi maupun pembaca pada umumnya.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Yogyakarta, 10 September 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
A. Kajian Teori	8
1. Gelombang suara	8
2. Kajian tentang burung cendet (<i>lanius cristatus</i>)	10
3. Kajian tentang tanaman padi	12
B. Penelitian yang Relevan.....	17
C. Kerangka Berpikir.....	19
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
A. Tempat dan Waktu Penelitian	21
1. Waktu Penelitian	21
2. Tempat Penelitian.....	21
B. Objek Penelitian.....	21

C. Variabel Penelitian	21
1. Variabel Bebas.....	21
2. Variabel Kontrol.....	22
3. Variabel Terikat.....	22
D. Alat dan Bahan.....	23
1. Alat Penelitian	23
2. Bahan Penelitian.....	23
E. Teknik Pengumpulan Data.....	23
F. Teknik Analisis Data.....	27
G. Diagram Alir Penelitian	27
BAB IV PEMBAHASAN.....	28
A. Pengaruh paparan bunyi burung cendet termanipulasi <i>peak</i> frekuensi 3000 - 4000 Hertz terhadap pertumbuhan tanaman padi (<i>Oryza sativa</i>).....	30
B. Pengaruh paparan burung cendet termanipulasi <i>peak</i> frekuensi 3000 - 4000 Hertz terhadap produktivitas tanaman padi (<i>Oryza sativa</i>).....	44
C. Pengaruh kuat lemah bunyi burung cendet termanipulasi <i>peak</i> frekuensi 3000-4000 Hertz terhadap produktivitas tanaman padi (<i>Oryza sativa</i>).....	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	52
A. Kesimpulan	52
B. Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Timbre Burung Cendet.....	11
Gambar 3.1 Model Posisi Bedeng dan Sumber Bunyi <i>Peak</i> Frekuensi.....	25
Gambar 4.1 Hasil Rekaman Spektrum Bunyi Burung Cendet.....	29
Gambar 4.2 Hasil sintesis bunyi burung cendet menggunakan metode FFT.....	29
Gambar 4.3 Tinggi Tanaman hari ke-30.....	32
Gambar 4.4 Tinggi Tanaman Hari ke-44.....	33
Gambar 4.5 Tinggi Tanaman Hari ke-58.....	34
Gambar 4.6 Tinggi Tanaman Hari ke-72.....	35
Gambar 4.7 Tinggi Tanaman Hari ke -85.....	36
Gambar 4.8 Grafik Hasil Uji Linieritas Pertumbuhan Padi.....	37
Gambar 4.9 Grafik Jumlah Anakan Padi Hari ke-58.....	40
Gambar 4.10 Grafik Jumlah Anakan Padi Hari ke-72.....	41
Gambar 4.11 Grafik Jumlah Anakan Padi Hari ke-85.....	42
Gambar 4.12 Grafik Hubungan antara waktu tanam(hari) dengan rata-rata jumlah anakan tanaman padi keseluruhan(cm).	43
Gambar 4.13 Hasil Total Produktivitas Panen Padi.....	46
Gambar 4.14 Grafik Produktivitas Hasil Panen Tanaman Padi Setiap Bedeng....	48
Gambar 4.15 Kondisi Tanaman Padi Kontrol.....	50
Gambar 4 16 Penyebab datangnya hama.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Tanaman Padi Varietas IR 64.....	16
Tabel 4.1 Data hasil pengamatan pertumbuhan padi (dalam cm).....	31
Tabel 4.2 Tinggi Rata-rata Secara Keseluruhan	36
Tabel 4.3 Data Rata-Rata Jumlah Anakan Padi dalam Satu Rumpun	39
Tabel 4.4 Data Produktivitas Hasil Panen Tanaman Padi.....	45
Tabel 4.5 Data Produktivitas Hasil Panen Tanaman Padi dan sebaran taraf intensitas bunyi.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Program Validasi Frekuensi Bunyi Burung Cendet	57
Lampiran 2. Data Pertumbuhan Padi (cm).....	57
Lampiran 3. Data Jumlah Anakan Padi.....	71
Lampiran 4. Hasil Produktivitas Tanaman.....	79
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian	80

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kebutuhan primer manusia meliputi tiga hal di antaranya sandang, pangan, dan papan. Kebutuhan pangan menjadi hal yang pokok karena mempunyai pengaruh sangat kuat untuk membentuk sistem individu yang sehat dan produktif. Pada perkembangan zaman, kebutuhan pangan semakin meningkat mengingat populasi manusia yang semakin meningkat pula (Wibowo, 2018). Khususnya beras, konsumsi beras secara nasional periode Januari – September 2018 mencapai 22,11 juta ton. Sedangkan hasil panen padi dari Januari hingga September 2018 sebesar 49,65 juta ton Gabah Kering Giling (GKG) atau setara dengan 28,47 juta ton beras (Kementerian Perdagangan, 2018). Alhasil, neraca beras terjadi surplus 2,85 juta ton. Namun, untuk tiga bulan ke depan produksi beras diperkirakan turun dan hanya 3.94 juta ton sementara konsumsi akan mencapai 7,45 ton sehingga terjadi defisit kurang lebih 3,51 juta ton. Berdasarkan data tersebut, produksi padi di Indonesia dirasa belum dapat memenuhi kebutuhan masyarakat mengingat lahan sawah di Indonesia pada tahun 2018 adalah 10.903.835 hektar (Kementerian Perdagangan, 2018).

Berdasarkan permasalahan ini diperlukan solusi untuk mengatasi kurangnya kebutuhan akan beras dan mengurangi impor beras dari luar negeri. Salah satunya adalah memanfaatkan bunyi binatang lokal untuk meningkatkan produktivitas pangan, terkhusus untuk tanaman padi guna

memenuhi konsumsi beras yang menjadi kebutuhan sehari-hari masyarakat Indonesia. Upaya yang dapat dilakukan ialah pemberian nutrisi dengan meningkatkan kualitas fotosintesis melalui pemaksimalan pembukaan stomata yang memanfaatkan bunyi binatang. Teknologi *sonic bloom* ditemukan oleh Dan Carlson dari Amerika Serikat. Pada prinsipnya, *Sonic bloom* adalah pemaparan (*driving*) gelombang bunyi frekuensi tinggi yang prosesnya bersamaan dengan penyerapan nutrisi pada daun. Pemaparan bunyi dengan frekuensi tinggi diduga dapat membuka bagian stomata lebih lebar, sehingga daun dapat lebih banyak menyerap zat hara yang disemprotkan. Dengan banyaknya nutrisi yang diperoleh, maka tanaman dapat bertambah subur dan hasil panen meningkat (Dan Carlson, 1941-2012).

Konsep dari teknologi ini adalah perpaduan antara pemasangan unit penghasil bunyi dengan frekuensi 3000-5000 Hz. Selain itu, dilakukan juga penyemprotan nutrisi melalui daun. Banyak tanaman yang sudah diuji kecocokannya dengan pemaparan suara alam dengan frekuensi 3000 - 4000-5000 Hz. Konsep dari teknologi *sonic bloom* didasarkan pada mitos masyarakat yang selama ini mengatakan bahwa jika pada lahan pertanian terdengar bunyi beberapa hewan seperti “belalang kecek”, “jangkrik”, “garengpung” maka merupakan tanda hasil panen akan berlimpah (Anas,2018).

Peningkatan hasil terjadi pada berbagai tanaman yang diaplikasikan *sonic bloom*, hal ini memberikan harapan untuk menerapkan *sonic bloom* sebagai alternatif teknologi terobosan guna mendongkrak produktivitas

tanaman. Peningkatan hasil yang sangat nyata terjadi pada tanaman yang dipanen bagian vegetatifnya, seperti kentang, bawang merah, jahe, tembakau, dan teh. Keefektifan sonic bloom akan terhambat apabila tanaman mengalami kekeringan, terserang hama-penyakit, dan kekurangan hara (Yulianto:2008). Penelitian sonic bloom terus ditingkatkan dan dijadikan sebagai teknologi tepat guna yang disebut dengan istilah ABH (Audio Bio Harmonik). Perangkat ABH ini yang telah disisipi bunyi “garempung” termanipulasi pada *peak* frekuensi (3000 – 5000) Hz telah diterapkan ke berbagai tanaman, seperti tanaman kentang, bawang merah dan kacang tanah.

Setiap tanaman memiliki respon frekuensi yang berbeda-beda yang mampu menstimulus pertumbuhan dan produktivitas hasil panen. Hasil terbaik untuk tanaman kacang kedelai dengan menggunakan frekuensi 6000 Hz, dengan produktivitasnya 0,018 kg persatu tanaman dan kelompok tanaman kontrol 0,0029 kg (meningkat 221%). Kemudian pada tanaman bawang merah dengan frekuensi terbaik pada 3000 Hz, dengan produktivitasnya 0,72 kg per 1 tanaman dan kelompok tanaman kontrol 0,40 kg (meningkat 180%). Kemudian pada tanaman kacang tanah pertumbuhan terbaik pada frekuensi 4500 Hz dengan produktivitas 0,53 kg per 1 tanaman dan kelompok tanaman kontrol 0,29 kg (meningkat 183%). Untuk tanaman kentang dengan pertumbuhan frekuensi terbaik 3000 Hz, sedangkan untuk produktivitasnya pada frekuensi 4500Hz dengan produktivitas 0,87 kg per 1 tanaman dan 0,32 kg untuk tanaman kontrol (Nur Kadarisman, dkk, 2011)

Pada tanaman padi pernah dilakukan beberapa penelitian diantaranya oleh Muhammad Idris pada tahun 2018 dengan sumber bunyi garempung berfrekuensi 4000 Hz dengan luas lahan 300 m² didapatkan hasil panen

dengan jumlah panen 344,26 kg sedangkan tanaman kontrol diperoleh hasil panen 120,3 kg. Azwar Anas pada tahun 2018 dengan sumber bunyi garengpung berfrekuensi 3500 Hz diperoleh massa panen untuk tanaman kontrol 124,1 kg dan untuk tanaman perlakuan 205,4 kg dengan luas lahan 100 m². Melda Citra Dewi pada tahun 2018 dengan sumber bunyi garengpung berfrekuensi 4500 Hz dengan luas lahan 300 m² didapatkan hasil panen dengan jumlah panen 153 kg sedangkan tanaman kontrol diperoleh hasil panen 120,3 kg. Lu'lu Rahayu pada tahun 2018 dengan sumber bunyi garengpung berfrekuensi 4000 Hz dengan luas lahan 255 m² didapatkan hasil panen dengan jumlah panen 228,5 kg sedangkan tanaman kontrol diperoleh hasil panen 105,4 kg

Penelitian kali ini peneliti menggugalkan sumber bunyi yang berbeda yaitu bunyi burung cendet, terkhusus untuk pemaparan sumber bunyi pada tanaman padi (*Oryza Sativa*). Bunyi burung cendet alamiah kemudian dimanipulasi dengan memotong gelombang bunyi yang memiliki *range peak* frekuensi 3000-4000 Hz. Hasil manipulasi gelombang bunyi burung cendet ini yang digunakan sebagai sumber bunyi dalam *Audio Bio Harmonic*. Pemaparan dilakukan setiap hari pada saat pagi hari ketika matahari mulai tampak dengan durasi pemaparan sekitar 1 jam. Penelitian dilakukan di Desa Tirtomulyo, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul Yogyakarta. Penelitian bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh paparan bunyi burung cendet terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman padi (*Oryza sativa*).

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian di atas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Tingginya kebutuhan masyarakat tidak sebanding dengan hasil produksi beras yang menyebabkan peningkatan impor beras di beberapa tahun terakhir.
2. Pembangunan di Indonesia berdampak pada hilangnya ekosistem binatang yang suaranya dapat dipercaya memberikan peningkatan produksi padi.
3. Belum diketahui pengaruh bunyi burung cendet pada *peak* frekuensi tertentu terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman padi.

C. Batasan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini dibatasi pada :

1. Sumber bunyi yang digunakan adalah suara burung cendet.
2. Penentuan *peak* frekuensi burung cendet termanipulasi yang digunakan adalah 3000-4000 Hz.
3. Varietas padi yang digunakan adalah varietas IR 64.
4. Jarak antara lahan padi perlakuan dengan lahan padi kontrol adalah 100 m
5. Parameter tanaman padi diukur dari mulai pertumbuhan tanaman padi yaitu tinggi batang, jumlah batang yang keluar biji, taraf intensitas bunyi dan produktivitas tanaman padi ketika panen.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah, dan batasan masalah yang telah diuraikan di atas, masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Adakah pengaruh paparan bunyi burung cendet termanipulasi *peak* frekuensi 3000 - 4000 Hertz terhadap laju pertumbuhan tanaman padi (*Oryza sativa*)?
2. Bagaimana pengaruh paparan burung cendet termanipulasi *peak* frekuensi 3000 - 4000 Hertz terhadap produktivitas tanaman padi (*Oryza sativa*)?
3. Adakah pengaruh kuat lemah bunyi burung cendet termanipulasi *peak* frekuensi 3500 Hertz terhadap produktivitas tanaman padi (*Oryza sativa*)?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui:

1. Pengaruh paparan bunyi burung cendet termanipulasi *peak* frekuensi 3000 - 4000 Hertz terhadap laju pertumbuhan tanaman padi (*Oryza sativa*).
2. Pengaruh paparan burung cendet termanipulasi *peak* frekuensi 3000 - 4000 Hertz terhadap produktivitas tanaman padi (*Oryza sativa*).
3. Pengaruh kuat lemah bunyi burung cendet termanipulasi *peak* frekuensi 3000-4000 Hertz terhadap produktivitas tanaman padi (*Oryza sativa*).

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa:

1. Dapat diketahui pengaruh paparan bunyi burung cendet dengan manipulasi perubahan *peak* frekuensi 3000 - 4000 Hz terhadap produktivitas tanaman padi.
2. Sebagai upaya pengoptimalan produktivitas tanaman padi guna mengurangi impor beras di Indonesia.
3. Bagi mahasiswa, dapat memperdalam pengetahuan ilmu fisika terutama dalam pemanfaatan gelombang bunyi untuk peningkatan produktivitas tanaman.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Gelombang suara

Ada dua jenis gelombang yang membutuhkan medium bermaterial untuk dapat merambat, yaitu gelombang longitudinal dan gelombang transversal. Menurut Halliday (2010:480), Gelombang bunyi sendiri didefinisikan secara kasar sebagai sembarang gelombang longitudinal. Gelombang longitudinal memiliki arah getar sejajar dengan arah perambatannya, dan ditampilkan oleh adanya regangan dan rapatan. Sifat-sifat gelombang longitudinal berlaku untuk bunyi, yaitu dapat dipantulkan (refleksi), dibiaskan (refraksi), dipadukan (interferensi), dan dapat dilenturkan (difraksi).

a. frekuensi

Frekuensi adalah jumlah osilasi partikel medium yang terjadi dalam setiap detik yang diukur dalam satuan cps (*cycle per second*) atau Hertz (Hz). Frekuensi bunyi juga dapat diartikan sebagai banyaknya gelombang dalam satu satuan waktu. Bunyi dikelompokkan dalam 3 rentang frekuensi sebagai berikut:

1. Infrasonik

Bunyi atau suara yang memiliki nilai frekuensi antara 0 - 20 Hz, maka suara tersebut tergolong ke dalam Infrasonik dan tidak

dapat didengar oleh telinga manusia karena biasanya ditimbulkan oleh getaran tanah dan bangunan (Handayani & Damari, 2009).

2. Audiosonik

Bila gelombang bunyi/suara memiliki nilai frekuensi berada di antara 20 Hz-20.000 Hz, maka bunyi tersebut dapat ditangkap oleh telinga manusia dan masuk ke dalam kategori Audiosonik (Handayani & Damari, 2009).

3. Ultrasonik

Gelombang bunyi/suara dengan nilai frekuensi lebih dari 20.000 Hz termasuk ke dalam ultrasonik. Frekuensi di atas 20.000 Hz (Handayani & Damari, 2009).

b. Intesitas dan Taraf Intesitas

Gelombang bunyi berjalan, seperti semua gelombang berjalan lainnya, memindahkan energi dari satu daerah ke daerah ruang lainnya. Kita mendefinisikan intensitas sebuah gelombang (yang dinyatakan oleh I) sebagai laju rata-rata terhadap waktu pada saat energi diangkut oleh gelombang itu, persatuan luas, menyebrangi permukaan yang tegak lurus terhadap arah perambatan. Ini berarti intensitas I adalah daya rata-rata per satuan luas (Young & Freedman, 2003: 63)

$$I = \frac{dP}{dt}$$

P adalah laju perpindahan energi (daya) gelombang bunyi dan A adalah permukaan interupsi bunyi. Jika diturunkan lagi, intensitas berkaitan dengan perpindahan s_m gelombang bunyi dengan

$$I = \frac{1}{2} \rho v \omega^2 s_m^2$$

Untuk memudahkan pernyataan tentang satuan kerasnya bunyi, didefinisikan “satuan baru” yang tidak berdimensi disebut taraf intensitas (TI). TI ini diperoleh dengan membandingkan intensitas bunyi itu (I) terhadap intensitas ambang bawahnya (I₀) dalam bentuk:

$$TI = {}^{10}\log\left(\frac{I}{I_0}\right)$$

Satuan dari TI adalah dB (desibel) dan satuan ini ,digunakan khusus untuk TI. Berhubung satuan dB tidak berdimensi sehingga tidak dapat dikategorikan sebagai sistem satuan SI maupun sistem satuan British(Science, 2005).

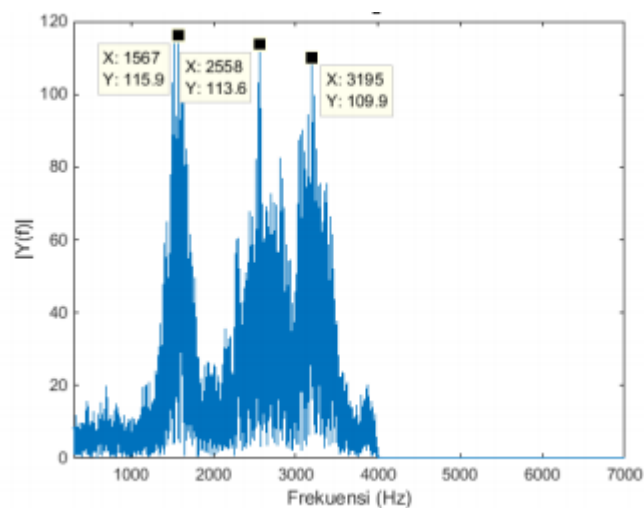
2. Kajian tentang burung cendet (*lanius cristatus*)

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Class	: Aves
Order	: Passeriformes
Family	: Laniidae
Genus	: Lanius
Species	: Lanius Cristatus

Burung cendet merupakan jenis burung berkicau yang bersifat predator dan memiliki suara variasi isian yang baik. Cendet termasuk burung favorit untuk para penghobi yang senang dengan burung yang bisa

menirukan berbagai suara burung lain. Burung ini memiliki habitat asli di hutan, terutama di pepohonan tinggi. Burung cendet memiliki panjang tubuh hingga 25 cm dengan ciri berekor panjang, berwarna hitam, coklat, dan putih pada badan(LALA, 2018).

Ragam *peak* frekuensi suara burung Cendet berada di antara 1.000 Hz hingga 4.000 Hz. Suara burung Cendet memunculkan setidaknya tiga *peak* frekuensi yang mendominasi yakni 1.567 Hz, 2.558 Hz, dan 3.195 Hz. Hal tersebut menggambarkan bahwa suara kicauan penuh memiliki 3 karakter suara yang mendominasi. Karakter suara yang mendominasi timbul akibat getaran mekanik dari pita suara burung cendet yang terkoordinasi menghasilkan gelombang serta mentransmisikan energi dengan kerapatan yang berbeda namun memiliki intensitas yang identik (Wibowo, 2018).



Gambar 2.1 Timbre Burung Cendet

Berdasarkan ragam *peak* frekuensi yang didapatkan, suara burung cendet cocok jika digunakan sebagai sumber suara untuk teknologi sonic bloom.

3. Kajian tentang tanaman padi

a. Deskripsi Teori

Tanaman Padi Padi merupakan famili Graminea, subfamili Oryzidae, dan genus Oryzae. Dari 20 spesies genus Oryzae yang sering dibudidayakan adalah *Oryza sativa* L. Dan *O. Glaberima* Steund. (Suparyono, 1993:19).

Pertumbuhan tanaman padi dibagi kedalam tiga fase: (1) vegetatif (awal pertumbuhan sampai pembentukan bakal malai/primordial); (2) reproduktif (primordial sampai pembungaan); dan (3) pematangan (pembungaan sampai gabah matang). Fase vegetatif merupakan fase pertumbuhan organ-organ vegetatif, seperti pertambahan jumlah anakan, tinggi tanaman, jumlah, bobot, dan luas daun. Fase reproduktif ditandai dengan: (a) memanjangnya beberapa ruas teratas batang tanaman; (b) berkurangnya jumlah anakan (matinya anakan tidak reproduktif); (c) munculnya daun bendera; (d) bunting; dan (e) pembungaan. Inisiasi primordial malai biasanya dimulai 30 hari sebelum heading dan waktunya hampir bersamaan dengan pemanjangan ruas-ruas batang. (Makarim dan Suhartatik, 2009). Waktu yang dibutuhkan untuk masing-masing fase yaitu sebagai berikut fase vegetatif (0-60 hari), fase reproduktif (60-90 hari), dan fase pematangan (90-120 hari). (BBPADI, 2016).

Tanaman padi secara umum membutuhkan suhu minimum 11°-25°C untuk perkecambahan, 22°-23 C untuk pembungaan, 20°-25°C

untuk pembentukan biji, dan suhu yang lebih panas dibutuhkan untuk semua pertumbuhan karena merupakan suhu yang sesuai bagi tanaman padi khususnya di daerah tropika. Suhu udara dan intensitas cahaya di lingkungan sekitar tanaman berkorelasi positif dalam proses fotosintesis, yang merupakan proses pemasakan oleh tanaman untuk pertumbuhan tanaman dan produksi buah atau biji.

b. Morfologi Tanaman

Pada dasarnya padi terdiri dari dua bagian utama, yaitu bagian vegetatif (akar, batang, dan daun) dan bagian generatif berupa malai dan bunga (Suparyono, 1993:20).

c. Bagian vegetatif tanaman padi

Organ-organ tanaman yang berfungsi mendukung atau menyelenggarakan proses pertumbuhan adalah bagian vegetatif. Termasuk ke dalam bagian ini adalah akar, batang, dan daun.

1. Akar

Akar padi tergolong akar serabut. Akar yang tumbuh dari kecambah biji disebut akar utama (primer, radikula). Akar lain yang tumbuh di dekat buku disebut akar seminal. Akar padi tidak memiliki pertumbuhan sekunder sehingga tidak banyak mengalami perubahan. (Suparyono, 1993:20) Akar tanaman padi berfungsi untuk menopang batang, menyerap nutrisi dan air, serta untuk pernapasan. (Suparyono, 1993:20)

2. Batang

Secara fisik batang padi berguna untuk menopang secara keseluruhan yang diperkuat oleh pelepah daun. secara fungsional batang berfungsi untuk mengalirkan nutrisi dan air ke seluruh bagian tanaman. (Suparyono, 1993:22).

Batang padi bentuknya bulat, berongga, dan beruas-ruas. Antar ruas dipisahkan oleh buku. Pada awal pertumbuhan, ruas-ruas sangat pendek dan bertumpuk rapat. Setelah memasuki stadium reproduksi disebut juga stadium perpanjangan ruas. Ruas batang makin bawah makin pendek (Suparyono, 1993:22).

Pada buku paling bawah tumbuh tunas akan menjadi batang sekunder. Selanjutnya batang sekunder menghasilkan batang tersier, dan seterusnya. Peristiwa ini disebut pertunasan. Pembentukan anakan sangat dipengaruhi oleh unsur hara, sinar, jarak tanam, dan teknik budi daya. (Suparyono, 1993:22)

3. Daun

Daun padi tumbuh pada buku-buku dengan susunan berseling. Pada tiap buku tumbuh satu daun yang terdiri dari pelepah daun, helai daun, telinga daun (uricle), lidah daun (ligula). Daun yang paling atas memiliki ukuran terpendek dan disebut daun bendera. Daun keempat dari daun bendera merupakan daun terpanjang. Jumlah daun per tanaman 10 tergantung varietas. Varietas unggul umumnya memiliki 14-18 daun. (Suparyono, 1993:22).

d. Bagian generatif tanaman padi

Organ generatif padi terdiri dari malai, bunga, dan buah padi (gabah). Awal fase generatif diawali dengan fase primordia bunga yang tidak sama untuk setiap varietas. (Suparyono, 1993:22)

1. Malai

Malai terdiri dari 8-10 buku yang menghasilkan cabang-cabang primer. Dari buku pangkal malai umumnya hanya muncul satu cabang primer dan dari cabang primer akan muncul lagi cabang-cabang sekunder. Panjang malai diukur dari buku terakhir sampai butir gabah yang paling ujung. Kepadatan malai adalah perbandingan antara jumlah bunga tiap malai dengan panjang malai (Suparyono, 1993:23).

2. Bunga

Bunga berkelamin dua dan memiliki 6 buah benang sari dengan tangkai sari pendek dan dua kandung serbuk dikepala sari. Bunga pada juga mempunyai dua tangkai putik dengan dua buah kepala putik yang berwarna putih atau ungu. Sekam 11 mahkotanya ada dua dan yang bawah disebut lemma, sedang yang atas disebut palea. (Suparyono, 1993:23).

Pada dasarnya bunga terdapat dua daun mahkota yang berubah bentuk dan disebut lodicula. Bagian ini sangat berperan dalam pembukaan palea. Lodocula mudah mengisap air dari bakal buah sehingga mengembang. Pada saat palea membuka, maka benang sari akan keluar. Pembukaan bunga diikuti oleh pemecahan kantong

serbuk dan penumpahan serbuk sari. (Suparyono, 1993:24) Setelah serbuk sari ditumpahkan, lemma dan palea menutup kembali. Penempelan serbuk sari pada kepala putik mengawali proses penyerbukan dan pembuahan. Proses tersebut akan menghasilkan lembaga endosperm. Endosperm berfungsi sebagai reservoir makanan bagi benih yang baru tumbuh (Suparyono, 1993:24).

3. Buah padi

Buah padi (gabah) terdiri dari bagian luar yang disebut sekam dan bagian dalam disebut karyopsis. Sekam terdiri dari lemma dan palea. Biji yang sering disebut berah pecah kulit adalah karyopsis yang terdiri dari lembaga (embrio) dan endisperm. Endosperm diselimuti oleh aliran alueron, tegmen, dan perikarp. (Suparyono, 1993:24)

e. Varietas IR 64

Berikut merupakan penjelasan varietas IR 64 yang telah dirilis oleh pemerintah melalui Puslitbangtan Deptan yaitu(Suprihatno et al., 2017).

Tabel 2.1 Spesifikasi Tanaman Padi Varietas IR 64

Nomor seleksi	IR18348-36-3-3
Asal persilangan	IR5657/IR2061
Golongan	Cere
Umur tanaman	110-120 hari
Bentuk tanaman	Tegak
Tinggi tanaman	115 – 126 cm
Anakan produktif	20 - 35 batang
Warna kaki	Hijau
Warna batang	Hijau

Warna telinga daun	Tidak berwarna
Warna lidah daun	Tidak berwarna
Warna daun	Hijau
Muka daun	Kasar
Posisi daun	Tegak
Daun bendera	Tegak
Bentuk gabah	Ramping, panjang
Warna gabah	Kuning bersih
Kerontokan	Tahan
Kerebahan	Tahan
Tekstur nasi	Pulen
Kadar amilosa	23%
Indeks Glikemik	70
Bobot 1000 butir	24,1 g
Rata-rata hasil	5,0 t/ha
Potensi hasil	6,0 t/ha
Ketahanan terhadap Hama Penyakit	<ul style="list-style-type: none"> • Tahan wereng coklat biotipe 1, 2 dan agak tahan wereng coklat biotipe 3 • Agak tahan hawar daun bakteri strain IV • Tahan virus kerdil rumput
Anjuran tanam	Baik ditanam di lahan sawah irigasi dataran rendah sampai sedang
Pemulia	Introduksi dari IRRI
Dilepas tahun	1986

B. Penelitian yang Relevan

Diawali dengan adanya ide bahwa suara dengan frekuensi tertentu dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas tanaman, Dan Carlson mengembangkan suatu teknologi tepat guna yang dinamakan sonic bloom. Sonic bloom adalah teknik pemupukan pada tanaman yang disertai dengan pemberian suara dengan frekuensi tertentu. Penelitian ini pernah dilakukan oleh Yulianto pada tahun 2008 untuk peningkatan produksi bawang merah di Brebes, Jawa Tengah. Pada penelitian ini, sonic bloom terdiri atas aplikasi

suara dengan frekuensi 3.500 Hz – 5.000 Hz dan pupuk organik. Aplikasi suara menggunakan unit suara M2 dibunyikan pada lahan seluas 10 ha secara otomatis menggunakan timer setiap hari antara pukul 04.30- 09.00 dan pukul 16.00-21.00, sementara nutrisi dibuat dari bahan dasar rumput laut. Hasil dari penelitian ini menyebutkan bahwa bobot kering bawang merah yang diperoleh dengan perlakuan teknik sonic bloom adalah sebanyak 26,43 ton/ha dan diperoleh 19,58 ton/ha untuk tanaman kontrol tanpa diberi perlakuan (Yulianto, 2008: 150&154).

Penelitian lain juga dilakukan pada tanaman kentang dengan menggunakan ABH (Audio Bio Harmonic), dengan menggunakan *peak* frekuensi 3000- 5000 Hertz, dari hasil percobaan diperoleh hasil panen menunjukkan bahwa hasil panen umbi kentang pada kelompok eksperimen lebih berat (16.6 ± 0.1) kg per 25 tanaman sedangkan kelompok kontrol adalah (13.0 ± 0.1) kg per 25 tanaman, dari hasil penelitian diperoleh hasil panen maksimal pada frekuensi 3000 Hertz (Kadarisman, 2011).

Pada tanaman padi pernah dilakukan beberapa penelitian diantaranya oleh Muhammad Idris pada tahun 2018 dengan sumber bunyi garempung berfrekuensi 4000 Hz dengan luas lahan 300 m² didapatkan hasil panen dengan jumlah panen 344,26 kg sedangkan tanaman kontrol diperoleh hasil panen 120,3 kg. Azwar Anas pada tahun 2018 dengan sumber bunyi garempung berfrekuensi 3500 Hz diperoleh massa panen untuk tanaman kontrol 124,1 kg dan untuk tanaman perlakuan 205,4 kg dengan luas lahan 100 m². Melda Citra Dewi pada tahun 2018 dengan sumber bunyi garempung

berfrekuensi 4500 Hz dengan luas lahan 300 m² didapatkan hasil panen dengan jumlah panen 153 kg sedangkan tanaman kontrol diperoleh hasil panen 120,3 kg. Lu'lu Rahayu pada tahun 2018 dengan sumber bunyi garengpung berfrekuensi 4000 Hz dengan luas lahan 255 m² didapatkan hasil panen dengan jumlah panen 228,5 kg sedangkan tanaman kontrol diperoleh hasil panen 105,4 kg

C. Kerangka Berpikir

Teknologi Sonic Bloom merupakan penerapan teknologi gelombang bunyi yang memiliki frekuensi antara 3000 Hz sampai dengan 5000 Hz dan dipaparkan pada tanaman. Pemaparan bunyi didampingi dengan pemberian nutrisi yang bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas serta mutu hasil tanaman. Frekuensi ini menghasilkan bunyi yang serupa dengan kicauan burung dipagi hari yang mampu merangsang terbukanya stomata pada tanaman. Hal inilah yang mendasari penelitian yang dilakukan pada tanaman padi (*Oriza sativa*). Sumber bunyi pada penelitian ini menggunakan alat yang berisikan bunyi burung cendet termanipulasi pada *peak* frekuensi 3000 - 4000 Hz yang dapat dipakai untuk teknologi *Audio Bio Harmonic (ABH)*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh paparan bunyi dari burung cendet pada *peak* frekuensi 3000 - 4000 Hz yang dipaparkan selama 1 jam setiap harinya terhadap luas bukaan stomata, pertumbuhan yang meliputi tinggi tanaman, jumlah tanaman yang telah keluar biji dan produktivitas tanaman padi (dalam hal ini adalah hasil panen). Untuk mengetahui hal di atas, dilakukan perbandingan antara tanaman yang

diberi perlakuan frekuensi bunyi (kelompok tanaman eksperimen) dengan tanaman tanpa perlakuan (kelompok tanaman kontrol).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 17 November 2018 sampai dengan tanggal 21 Februari 2019

2. Tempat Penelitian

- a. Lahan Pertanian Desa Tirtomulyo, Kretek, Bantul.
- b. Laboratorium Akustik Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY.

B. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah tanaman padi dengan jenis IR 64 yang dibagi menjadi 2 sub objek antara lain:

- a. Tanaman sampel atau tanaman perlakuan (yang dipaparkan bunyi).
- b. Tanaman pembanding atau kontrol (yang tidak dipaparkan bunyi).

C. Variabel Penelitian

Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian adalah

1. Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

- a. Waktu pertumbuhan padi
- b. Taraf intensitas bunyi
- c. Frekuensi bunyi cendet termanipulasi pada range *peak* frekuensi 3000-4000 Hz yang digunakan dalam pemaparan tanaman perlakuan.

2. Variabel Kontrol

Variabel kontrol pada penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

a. Media tanam (lahan)

Media tanam yang digunakan pada kelompok tanaman kontrol dan perlakuan memiliki jenis tanah yang sama, yaitu tanah berpasir. Dengan jenis tanah yang sama maka kandungan unsur hara yang ada di tanah juga memiliki kandungan yang sama.

b. Air

Air yang digunakan untuk penyiraman tanaman padi baik tanaman kontrol dan perlakuan bersumber dari air hujan dan irigasi.

c. Varietas padi

Varietas padi yang digunakan pada penelitian ini baik kelompok tanaman kontrol maupun tanaman perlakuan menggunakan varietas padi IR 64.

d. Dosis Pupuk

Pupuk yang digunakan pada penelitian ini baik untuk tanaman kontrol dan perlakuan menggunakan pupuk NPK cair dengan dosis 200ml per satu rumpun tanaman.

3. Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

- a. pertumbuhan tinggi tanaman padi
- b. jumlah anakan padi yang keluar dalam satu rumpun
- c. massa kotor hasil panen tanaman padi.

D. Alat dan Bahan

1. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah:

- a. Audio Bio-Harmonik (yang digunakan untuk memaparkan bunyi cendet termanipulasi pada *peak* frekuensi 3000 - 4000 Hz.
- b. Penggaris dan meteran (yang digunakan untuk mengukur tinggi tanaman),
- c. Timbangan (yang digunakan untuk mengukur massa hasil panen tanaman padi).

2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah:

- a. Bibit tanaman padi jenis IR 64
- b. Lahan persawahan sebagai media tanam,
- c. Bunyi burung cendet yang sudah termanipulasi,
- d. Pupuk tanaman padi
- e. Insektisida / Obat Hama

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi

Observasi dilakukan sebagai tahap awal pada penelitian ini dengan tujuan untuk menentukan tempat penelitian, diskusi dengan kelompok tani mengenai penelitian, menentukan instrumen dan waktu penelitian.

2. Validasi Bunyi

Validasi bunyi bertujuan untuk memastikan bahwa *peak* frekuensi pada bunyi burung cendet adalah 3000-4000 Hz. Validasi dilakukan dengan cara menganalisis hasil rekaman bunyi yang telah dimanipulasi menggunakan metode Fast Fourier Transform (FFT) yang dijalankan dengan program Octave 4.1.2. Hasil dari Fast Fourier Transform (FFT) ini adalah spektrum bunyi, dari spektrum inilah *peak* frekuensi dapat diketahui.

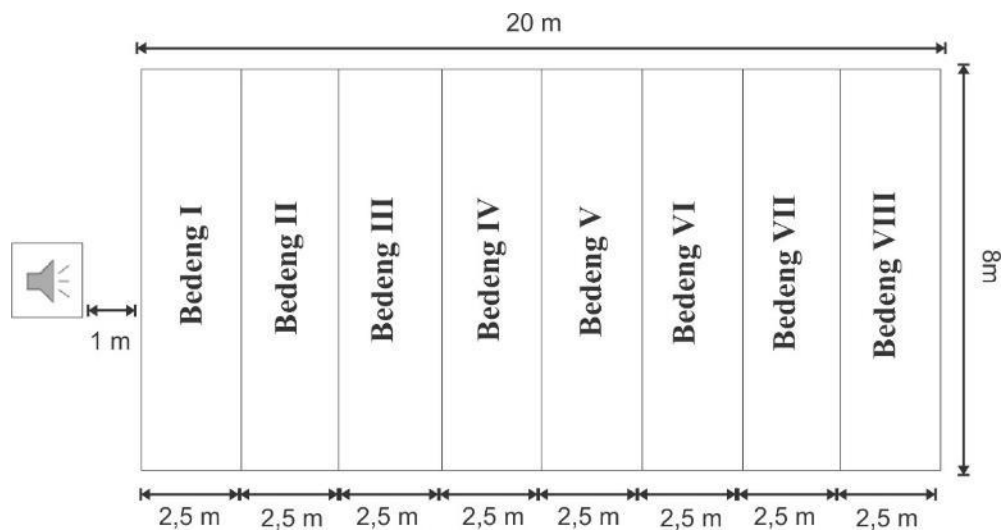
3. Prosedur pemaparan bunyi pada tanaman padi

- a. Mengatur posisi dan jarak antara perangkat ABH dengan tanaman padi seperti pada denah pada gambar
- b. Menyalakan perangkat ABH dengan menekan tombol ON pada bagian belakang perangkat.
- c. Mengatur volume bunyi pada posisi maksimum dengan memutar bagian volume di bagian belakang perangkat ABH.
- d. Pemaparan bunyi dilakukan setiap hari dari pukul 07.30 – 08.30 WIB atau ketika tanaman telah mulai terkena cahaya matahari pagi, pemaparan ini dimulai saat tanaman padi berusia 14 hari (hari setelah tanam).

4. Pembuatan bedeng

Pembuatan bedeng dilakukan dengan mengukur panjang dan lebar lahan penelitian, kemudian membuat bedeng dengan ukuran 8 x 2.5 meter untuk setiap bedeng baik lahan perlakuan maupun kontrol. Sumber bunyi

diletakkan pada jarak 1 meter terhadap bedeng terdekat (bedeng ke-1). Data penelitian yang diambil berupa tinggi dan jumlah tanaman diambil acak pada bedeng ini. Sedangkan untuk massa produksi tanaman total padi diambil dari seluruh bedeng lahan penelitian.



Gambar 3.1 Model Posisi Bedeng dan Sumber Bunyi *Peak* Frekuensi

Gambar di atas menunjukkan lahan padi yang dibagi menjadi beberapa bagian (bedeng) dengan ukuran 8x2.5 meter yang nantinya digunakan untuk mengetahui perbedaan produktivitas setiap bedeng, sehingga dapat diketahui efektivitas pemaparan suara burung cendek.

5. Pengambilan data lapangan

- a. Bentuk batang tanaman padi lurus memanjang sehingga pengukuran dapat menggunakan meteran gulung dengan tingkat ketelitian 0.1 cm. Pengukuran dimulai saat tanaman berusia 30 hari untuk semua tanaman termasuk tanaman kontrol. Dikarenakan pada setiap rumpun memiliki anakan yang tingginya bervariasi, maka peneliti mengambil

anakan yang tertinggi pada setiap rumpun. Batang tanaman diukur dari bagian yang ada di permukaan tanah sampai ujung daun.

- b. Penghitungan jumlah batang pada setiap rumpun padi. Pengukuran dimulai saat tanaman mulai keluar bijinya untuk semua tanaman termasuk tanaman kontrol.
- c. Pengukuran massa panen tanaman padi kontrol maupun tanaman padi perlakuan, menggunakan timbangan.
 1. Panen tanaman padi dilakukan pada saat tanaman berumur 92 hari untuk perlakuan dan berumur 106 hari untuk tanaman kontrol yaitu pada hari pada tanggal 7 Februari 2019 untuk tanaman perlakuan dan panen untuk tanaman kontrol dilakukan pada tanggal 21 Februari 2019.
 2. Panen dilakukan dengan mengambil seluruh bagian tanaman padi dengan memotong batang padi menggunakan sabit dan mengumpulkannya menjadi satu untuk setiap bedeng.
 3. Proses pemisahan padi menggunakan alat pemisah gabah yang bertujuan untuk memisahkan biji padi dari batang dan daunnya.
 4. Setelah biji padi dipisahkan dari batang dan daun, proses penimbangan dilakukan. Penimbangan biji tanaman padi menggunakan timbangan.
 5. Data hasil penimbangan massa tanaman padi dicatat pada lembar tabulasi data.

F. Teknik Analisis Data

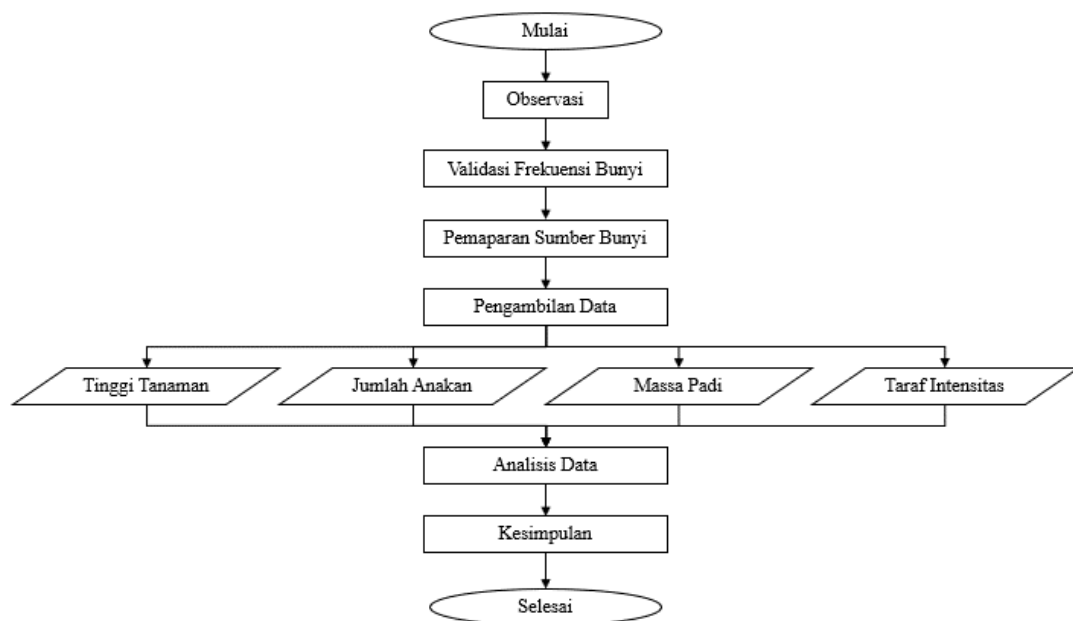
Data tanaman padi berasal dari dua kelompok utama, yaitu:

1. Kelompok tanaman kontrol
2. Kelompok tanaman perlakuan

Untuk menganalisis bunyi dari bunyi burung cendet pada *peak* frekuensi 3000 - 4000 Hz agar dapat terlihat *peak* frekuensinya digunakan program *Octave*. Untuk menganalisis data pertumbuhan tanaman perlakuan dan tanaman kontrol dalam mengetahui rata-rata tinggi tanaman, jumlah tanaman yang keluar biji dan massa hasil panen digunakan program *Microsoft Excel 2016* dan *Microcal Origin Pro 7.0*.

G. Diagram Alir Penelitian

Tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini digambarkan dalam diagram alir pada gambar 3.2 sebagai berikut:



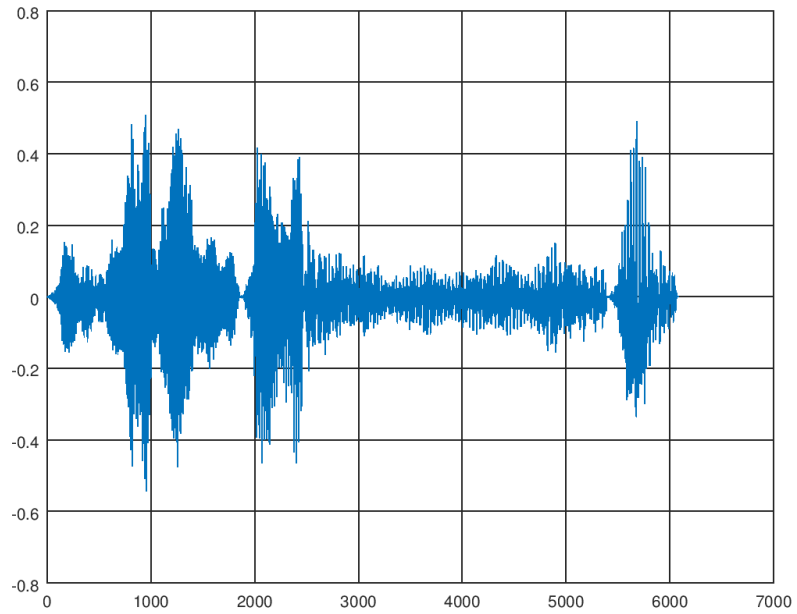
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

BAB IV

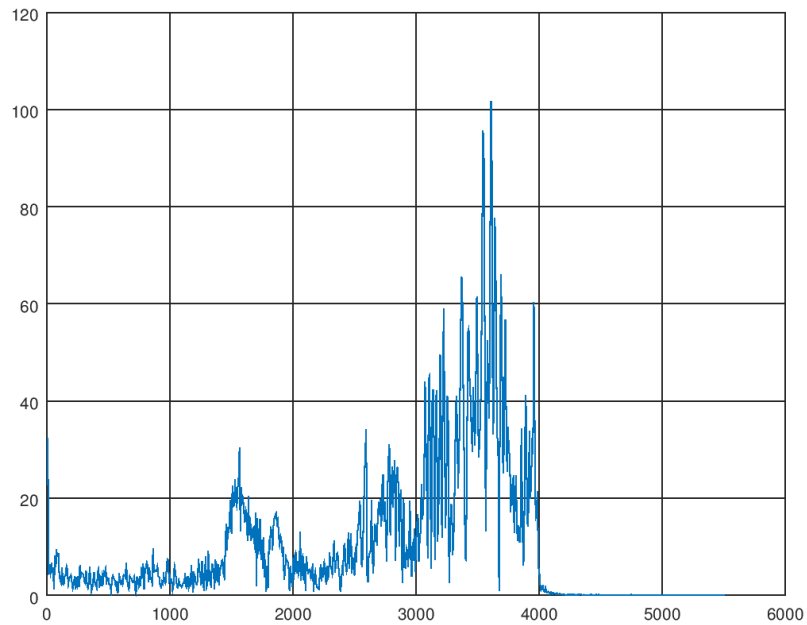
PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sumber bunyi Burung cendet termanipulasi pada *range peak* frekuensi 3000-4000 Hz terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman padi. Penelitian ini dilakukan pada bidang sawah yang ditanami padi dengan dibagi menjadi dua objek perlakuan. Objek perlakuan pada penelitian ini adalah tanaman padi kontrol dan tanaman padi perlakuan. Parameter dasar yang digunakan untuk mengetahui pengaruh paparan sumber bunyi Burung cendet termanipulasi yaitu tinggi, jumlah anakan, dan massa kotor hasil panen tanaman padi. Berikut merupakan hasil dan pembahasan pengaruh sumber bunyi Burung cendet termanipulasi pada *range peak* frekuensi 3000-4000Hz terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman padi.

Sebelum melakukan pengamatan, dilakukan terlebih dahulu validasi frekuensi dari sumber bunyi burung cendet yang akan digunakan sebagai sumber suara. Validasi bertujuan untuk memastikan bahwa *range peak* frekuensi dari *file* rekaman sumber bunyi burung cendet yang dimasukkan pada perangkat *Audio Bio Harmonic* (ABH) sesuai dengan frekuensi yang diinginkan. Untuk memvalidasi digunakan program *Spectra Plus 5.0* dan *Octave 4.2.1(GUI)*. Program *Spectra Plus 5.0* digunakan untuk melihat bentuk gelombang dan menyeleksi gelombang bunyi burung cendet yang periodik. Untuk Program *Octave 4.2.1(GUI)* digunakan untuk menyintesis bunyi burung cendet sehingga dapat mengetahui *range peak* frekuensi dari bunyi burung cendet.



Gambar 4.1 Hasil Rekaman Spektrum Bunyi Burung Cendet



Gambar 4.2 Hasil sintesis bunyi burung cendet menggunakan metode FFT

Hasil validasi dari rekaman bunyi burung cendet termanipulasi pada *range peak* frekuensi 3000-4000 Hz seperti pada gambar 4.2. Grafik antara frekuensi dan magnitudo yang dihasilkan dari perangkat *Audio Bio Harmonic* setelah dianalisis

menggunakan metode *Fast Fourier Transform* didapatkan *peak* frekuensi pada *range* 3000-4000 Hz. Dalam hal ini suara termanipulasi yang akan digunakan sudah sesuai dengan frekuensi yang ditentukan.

A. Pengaruh paparan bunyi burung cendet termanipulasi *peak* frekuensi 3000 - 4000 Hertz terhadap pertumbuhan tanaman padi (*Oryza sativa*).

Salah satu parameter dari pertumbuhan tanaman padi yang diamati akibat dari pemaparan bunyi burung cendet termanipulasi pada *range peak* frekuensi 3000 -4000 Hz adalah perubahan tinggi tanaman. Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan selang waktu 14 hari, diamati dari umur 30 sampai dengan 85 hari setelah tanam. Pengamatan tinggi tanaman padi dilakukan pada 400 sampel untuk setiap variabel. Tinggi tanaman padi yang telah diukur dari masing-masing sampel kemudian dimasukkan dalam tabulasi data dan diambil nilai rata-rata sebagai nilai hasil. Data rata-rata pengukuran tinggi tanaman padi seperti tercantum pada tabel.

Tabel 4.1 Data hasil pengamatan pertumbuhan padi (dalam cm)

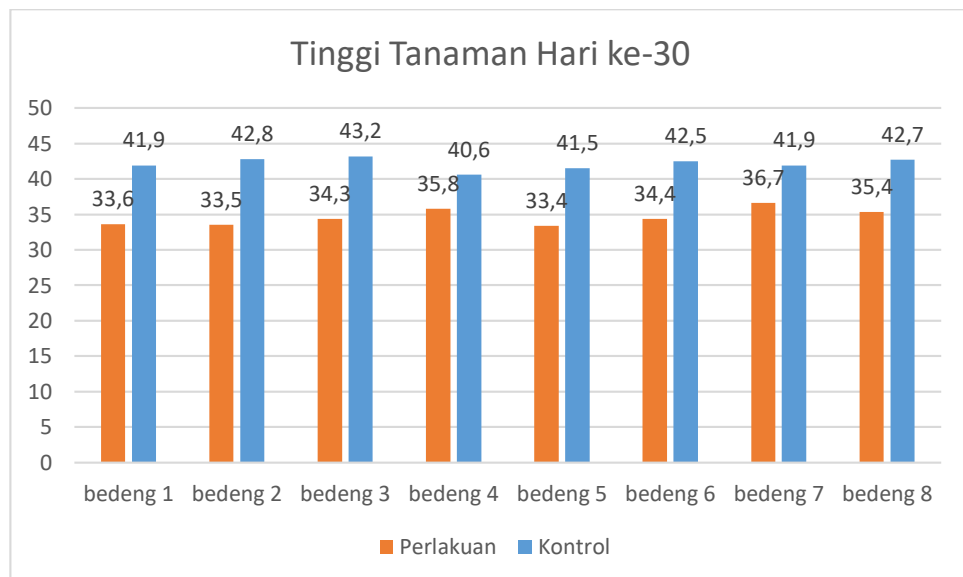
Bedeng	Hari ke-									
	30		44		58		72		85	
	P	K	P	K	P	K	P	K	P	K
I	33,6±5,1	41,9±3,9	61,0±3,2	70,5±3,1	84,7±3,6	98,3±4,5	94,3±4,0	103,6±5,1	101,2±4,3	111,6±4,4
II	33,5±4,6	42,8±3,8	62,7±4,9	70,5±4,6	85,2±3,3	97,1±4,0	95,1±4,7	106,8±4,2	107,4±6,3	114,8±3,8
III	34,3±4,3	43,2±3,3	65,1±5,4	69,5±4,0	85,1±4,6	96,8±3,0	94,8±4,0	109,6±3,8	104,3±4,1	114,6±3,4
IV	35,8±4,5	40,6±4,1	65,5±3,5	70,0±4,8	84,1±3,7	98,4±3,7	95,2±3,0	106,6±3,8	102,4±3,7	113,0±2,5
V	33,4±4,6	41,5±4,7	65,8±3,5	71,7±4,7	85,5±5,7	100,0±5,1	93,1±3,1	105,0±2,4	102,3±3,6	112,1±3,6
VI	34,4±4,9	42,5±3,8	67,6±4,7	68,2±4,1	87,2±4,3	96,3±4,3	96,5±5,2	108,6±3,4	105,2±5,4	116,6±3,5
VII	36,7±4,3	41,9±4,3	68,6±4,1	75,5±3,7	88,0±4,2	96,6±3,9	99,3±3,9	104,7±3,8	102,4±3,6	112,7±3,3
VIII	35,4±4,6	42,7±3,2	68,7±4,4	75,9±3,0	90,3±4,0	94,3±4,1	98,3±5,0	105,7±3,9	102,1±5,2	112,4±3,5
	34,6±4,8	42,1±4,1	65,6±5,0	71,4±4,6	86,3±4,6	97,2±4,3	95,8±4,6	106,3±4,2	103,4±5,0	113,5±3,7

Keterangan

K : Kontrol

P : Perlakuan

Dari hasil rata-rata tinggi tanaman padi pada tabel 4.1 dibuat grafik untuk tanaman kontrol dan perlakuan. Grafik yang dibuat menggunakan grafik diagram bar, yaitu antara bedeng untuk sumbu x dan rata-rata tinggi tanaman untuk sumbu y. Tinggi tanaman kontrol dan perlakuan dibuat dalam satu grafik yang bertujuan untuk membandingkan pengaruh dari paparan bunyi burung cendet termanipulasi terhadap tinggi tanaman. Grafik yang dihasilkan dari tinggi rata-rata tanaman padi tiap bedengnya pada tanaman kontrol dan perlakuan untuk setiap waktu pengamatan yaitu sebagai berikut.

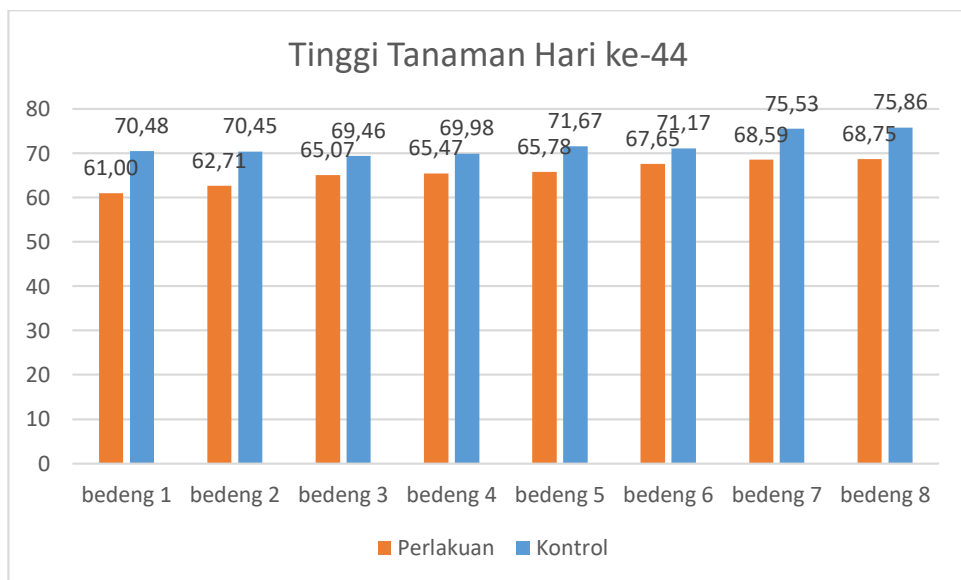


Gambar 4.3 Tinggi Tanaman hari ke-30

Pengamatan tinggi tanaman padi dilakukan pada hari ke-30 setelah tanam, hal tersebut dikarenakan akar padi sudah kuat dan tidak terganggu saat dilakukan pengamatan. Pada hari ke-30 setelah tanam didapatkan grafik pertumbuhan tinggi tanaman pada gambar 4.3. Pemaparan bunyi burung cendet termanipulasi pada range *peak* frekuensi 3000-4000 Hz belum mengalami pengaruh pada tinggi tanaman padi perlakuan. Tinggi rata-rata

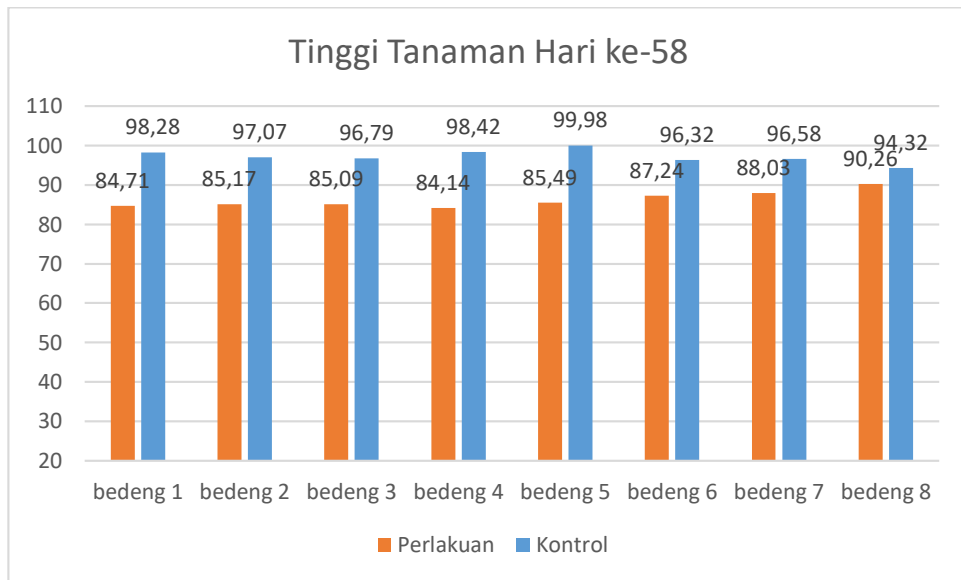
tanaman padi untuk kelompok tanaman kontrol sebesar 42,1cm sedangkan tanaman perlakuan sebesar 34,6cm. Selisih tinggi tanaman pada hari ke-30 sebesar 7,5 cm dengan tanaman kontrol yang lebih tinggi. Sehingga dapat dikatakan bahwa paparan bunyi burung cendet belum berpengaruh pada hari ke-30.

Paparan bunyi burung cendet termanipulasi belum mengalami pengaruh pada hari ke-30 setelah tanam dikarenakan pemaparan baru saja dimulai.



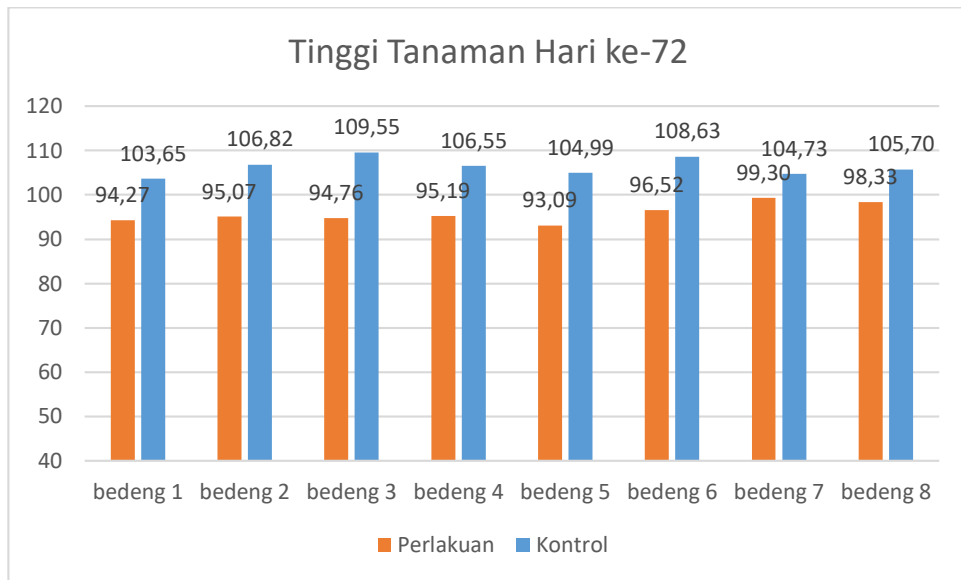
Gambar 4.4 Tinggi Tanaman Hari ke-44

Pada hari ke-44 setelah pemberian paparan bunyi burung cendet tinggi rata-rata tanaman padi untuk kelompok tanaman kontrol sebesar 71.82 cm dan untuk tanaman perlakuan sebesar 65.63cm. Terdapat perubahan selisih tinggi tanaman pada hari ke-44. Selisih tinggi tanaman pada hari ke-44 menjadi 6.2 cm dengan tanaman kontrol yang lebih tinggi untuk hari ke-44.



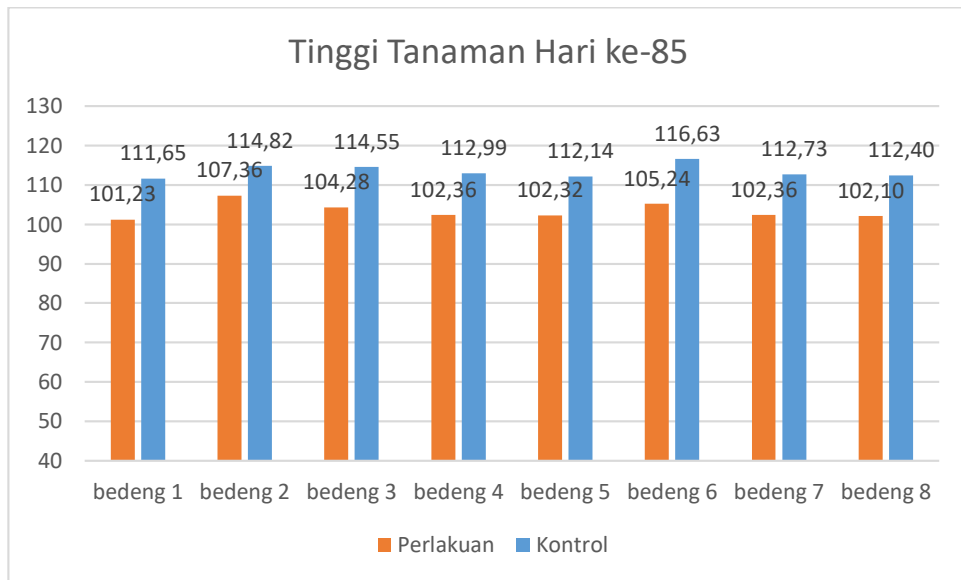
Gambar 4.5 Tinggi Tanaman Hari ke-58

Hari ke-58 setelah tanam didapatkan hasil rata-rata tinggi tanaman padi seperti pada gambar 4.5. Setelah pemberian paparan bunyi burung cendek tinggi rata-rata tanaman padi untuk kelompok tanaman kontrol sebesar 97.22 cm dan untuk tanaman perlakuan sebesar 86.27 cm. Terdapat perubahan selisih tinggi tanaman pada hari ke-58. Selisih tinggi tanaman pada hari ke-58 menjadi 10.95cm dengan tanaman kontrol yang lebih tinggi untuk hari ke-58.



Gambar 4.6 Tinggi Tanaman Hari ke-72

Hari ke-72 setelah tanam didapatkan hasil rata-rata tinggi tanaman padi seperti pada gambar 4.5. Setelah pemberian paparan bunyi burung cendek tinggi rata-rata tanaman padi untuk kelompok tanaman kontrol sebesar 106.33 cm dan untuk tanaman perlakuan sebesar 95.82 cm. Terdapat perubahan selisih tinggi tanaman pada hari ke-72. Selisih tinggi tanaman pada hari ke-72 menjadi 10.51 cm dengan tanaman kontrol yang lebih tinggi untuk hari ke-72.



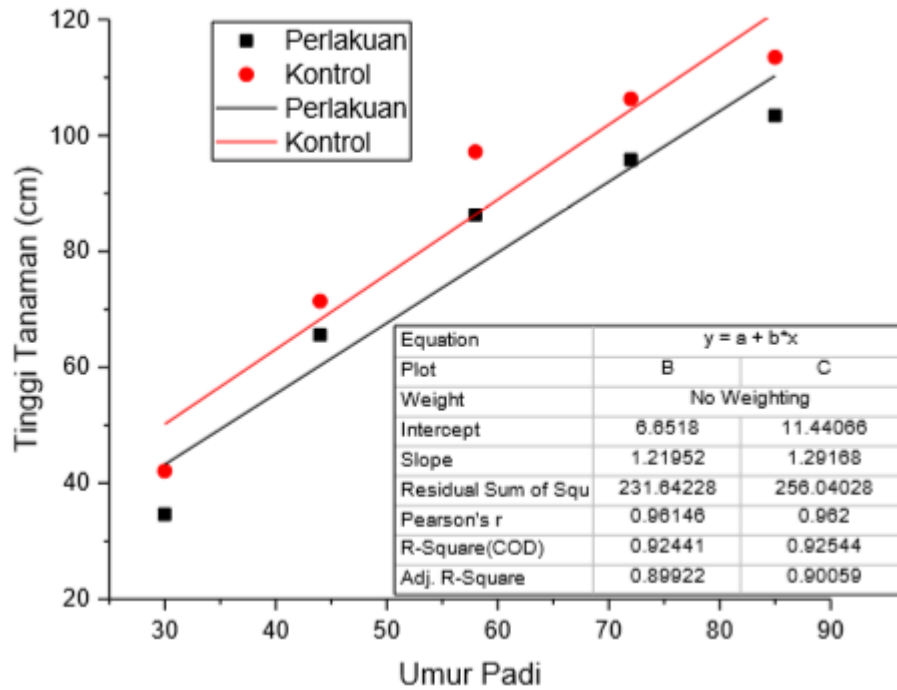
Gambar 4.7 Tinggi Tanaman Hari ke -85

Hari ke-85 setelah tanam adalah hari terakhir dalam pengamatan tinggi tanaman padi, dikarenakan anakan padi yang semakin banyak dan mudah rontok sehingga jika dilakukan pengamatan lebih dari hari ke-86 setelah tanam dikhawatirkan akan mengurangi massa hasil panen. Hasil pertumbuhan tinggi tanaman pada hari ke-86 setelah tanam dapat dilihat pada gambar 4.7. Tinggi rata-rata tanaman padi untuk kelompok tanaman kontrol sebesar 113,49cm dan untuk tanaman perlakuan sebesar 103,41cm. Selisih tinggi tanaman pada hari ke-86 berubah menjadi 10,08 cm dengan tanaman kontrol yang lebih tinggi.

Setelah menganalisis rata-rata tinggi tanaman padi tiap bedengnya kemudian menganalisis rata-rata tinggi tanaman padi secara keseluruhan. Rata-rata tinggi tanaman padi keseluruhan dan waktu tanam dibuat grafik selanjutnya dilakukan uji linearitas untuk mengetahui laju pertumbuhan tanaman padi. Tabel rata-rata tinggi tanaman padi secara keseluruhan pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Tinggi Rata-rata Secara Keseluruhan

Hari ke-	Perlakuan	Kontrol
30	34,6±4,8	42,1±4,1
44	65,6±5,0	71,4±4,6
58	86,3±4,6	97,2±4,3
72	95,8±4,6	106,3±4,2
85	103,4±5,0	113,5±3,7



Gambar 4.8 Grafik Hasil Uji Linieritas Pertumbuhan Padi

Berdasarkan gambar 4.8 hasil uji linearitas dapat diketahui nilai laju pertumbuhan tinggi antara tanaman kontrol dan perlakuan. Laju pertumbuhan tinggi tanaman padi ditunjukkan oleh nilai *slope* atau gradient garis dari hasil *fitting* grafik. Semakin besar nilai *slope* atau gradient garis maka semakin cepat pertumbuhan tinggi tanaman padi. Dari gambar 4.8 dapat dilihat bahwa laju pertumbuhan tanaman perlakuan lebih kecil dari tanaman kontrol. Hal tersebut dapat dilihat dari besar nilai *slope* dari tanaman kontrol dan perlakuan. Nilai *slope* tanaman kontrol sebesar 1.2882 sedangkan tanaman perlakuan sebesar

1.2191. Terdapat selisih nilai *slope* sebesar 0.0691 antara tinggi tanaman kontrol dan perlakuan.

Secara keseluruhan pengaruh paparan bunyi cendet pada pertumbuhan tinggi tanaman padi adalah perubahan tinggi pada perlakuan lebih besar daripada perubahan tinggi tanaman padi kontrol. Hal tersebut terjadi karena tinggi tanaman padi antara perlakuan dengan kontrol berbeda dan adanya gangguan hama yang menghambat pertumbuhan tanaman padi. Keefektifan *sonic bloom* akan terhambat apabila tanaman mengalami kekeringan, terserang hama-penyakit, dan kekurangan hara (Yulianto *et al.*,2005)

Parameter dari pertumbuhan tanaman padi yang diamati selanjutnya akibat pemaparan bunyi cendet termanipulasi pada *range peak* frekuensi 3000-4000 Hz adalah jumlah anakan dari tanaman padi. Pengamatan jumlah anakan dari tanaman padi dilakukan setiap selang waktu 14 hari. Jumlah anakan padi diamati pada saat padi berumur 58 sampai dengan 85 hari setelah tanam. Pengamatan jumlah anakan tanaman padi dilakukan pada beberapa sampel tanaman untuk tiap bedengnya dan diamati untuk tanaman perlakuan maupun tanaman kontrol. Jumlah anakan dihitung secara keseluruhan dari satu rumpun tanaman padi. Jumlah anakan padi yang telah dihitung dari masing-masing sampel bedeng kemudian dimasukkan dalam tabulasi data dan dirata-ratakan. Data untuk rata-rata pengukuran jumlah anakan tanaman padi seperti tercantum pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Data Rata-Rata Jumlah Anakan Padi dalam Satu Rumpun

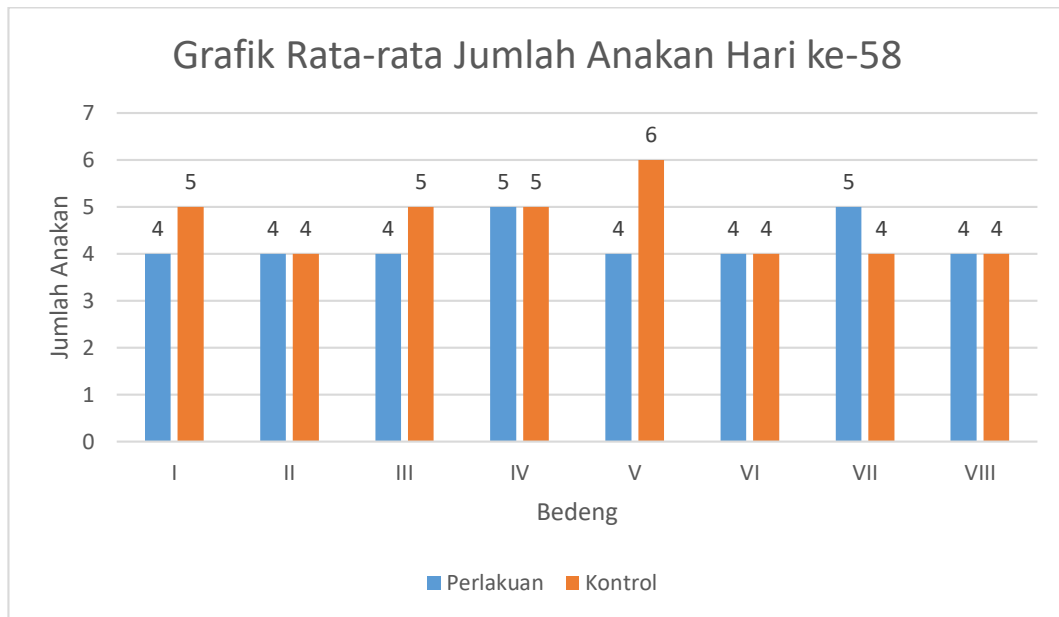
Bedeng	Hari ke-					
	58		72		85	
	K	P	K	P	K	P
I	5±3	4±2	10±3	10±2	19±3	19±3
II	4±3	4±2	10±3	10±4	19±3	18±3
III	5±3	4±2	11±2	10±3	19±3	19±4
IV	5±3	5±2	12±3	10±3	19±3	21±3
V	6±3	4±2	11±3	10±3	20±3	19±3
VI	4±3	4±3	12±3	11±4	20±3	18±4
VII	4±3	5±2	12±3	11±3	21±3	21±5
VIII	4±3	4±2	10±3	11±3	22±3	18±4
	5±3	4±2	11±3	10±3	20±3	19±4

Keterangan

K: Kontrol

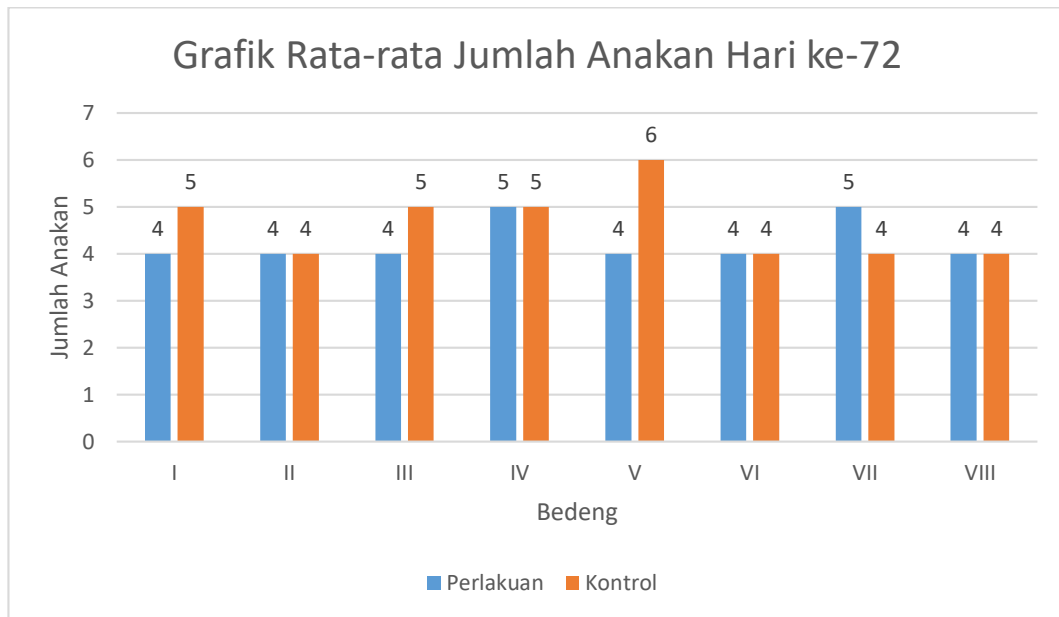
P: Perlakuan

Dari hasil rata-rata jumlah anakan tanaman padi pada tabel 4.3 dibuat grafik untuk kelompok tanaman kontrol dan perlakuan. Grafik yang dibuat menggunakan grafik diagram bar, yaitu antara bedeng untuk sumbu x dan rata-rata jumlah anakan tanaman padi untuk sumbu y. Data jumlah anakan padi kelompok tanaman kontrol dan perlakuan dibuat dalam satu grafik yang bertujuan untuk membandingkan pengaruh dari paparan bunyi burung cendet termanipulasi terhadap jumlah anakan tanaman padi. Grafik yang dihasilkan dari rata-rata jumlah anakan tanaman padi tiap bedengnya pada tanaman kontrol dan perlakuan untuk setiap waktu pengamatan yaitu sebagai berikut:



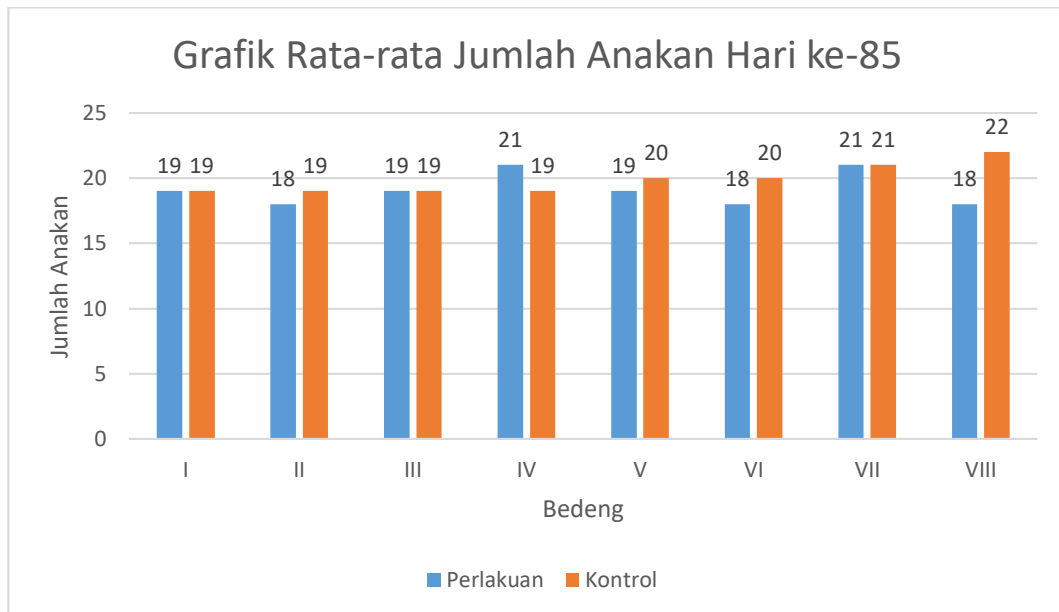
Gambar 4.9 Grafik Jumlah Anakan Padi Hari ke-58

Hari ke-66 setelah tanam dilakukan pengamatan jumlah anakan padi untuk tanaman perlakuan dan kontrol. Dilakukan pada hari ke-58 dikarenakan sebagian tanaman padi sudah memiliki anakan. Grafik rata-rata jumlah anakan padi tiap bedengnya untuk hari ke-58 setelah tanam dapat dilihat pada gambar 4.9. Jumlah anakan dari tiap bedeng hampir memiliki jumlah anakan yang sama banyak, hanya pada bedeng III dan VII pada tanaman perlakuan yang memiliki jumlah anakan lebih banyak dari tanaman kontrol. Jumlah rata-rata anakan padi pada hari ke-58 untuk tanaman kontrol sebanyak 5 anakan dan tanaman perlakuan sebanyak 4 anakan. Maka dapat dikatakan paparan bunyi burung cendet termanipulasi pada *range peak* frekuensi 3000-4000Hz terhadap jumlah anakan padi untuk hari ke-58 tidak berpengaruh, karena jumlah anakan padi dari kelompok tanaman perlakuan maupun kontrol memiliki rata-rata yang sama banyak.



Gambar 4.10 Grafik Jumlah Anakan Padi Hari ke-72

Hasil rata-rata jumlah anakan padi untuk hari ke-72 setelah tanam seperti pada gambar 4.10. Pemaparan bunyi burung cendet termanipulasi pada *range peak* frekuensi 3000-4000 Hz tidak berpengaruh pada jumlah rata-rata anakan padi untuk kelompok tanaman perlakuan. Tidak ada peningkatan jumlah anakan padi yang besar untuk tiap bedengnya. Walaupun terdapat beberapa kelompok tanaman perlakuan yang memiliki rata-rata jumlah anakan padi yang lebih banyak dibandingkan kelompok tanaman kontrol tidak berarti paparan bunyi tersebut berpengaruh. Jumlah rata-rata anakan padi untuk tanaman kontrol sebanyak 11 anakan dan tanaman perlakuan sebanyak 10 anakan. Selisih rata-rata jumlah anakan padi antara tanaman kontrol dan perlakuan sebesar 1 anakan. Sehingga tidak terdapat selisih yang signifikan antara 2 kelompok tanaman.



Gambar 4.11 Grafik Jumlah Anakan Padi Hari ke-85

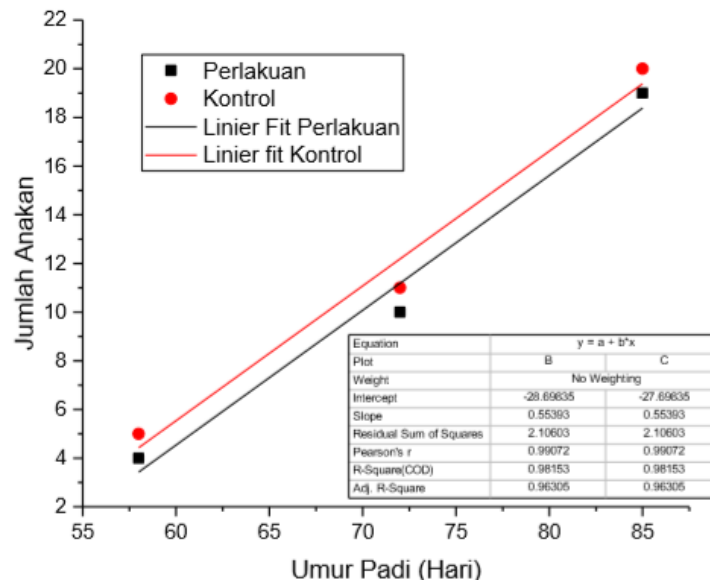
Hari ke-85 setelah tanam adalah hari terakhir pengambilan data jumlah anakan tanaman padi. Menjadi terakhir pengamatan dikarenakan anakan dari seluruh tanaman kontrol maupun tanaman perlakuan sudah keluar semua. Hasil pengamatan rata-rata jumlah anakan tanaman padi hari ke-85 setelah tanam seperti pada gambar 4.11. Pada grafik didapatkan bahwa rata-rata jumlah anakan padi kelompok tanaman perlakuan tidak mengalami peningkatan. Setiap bedeng dari grafik di atas tidak memiliki selisih yang mempengaruhi. Jumlah rata-rata anakan padi untuk tanaman kontrol sebanyak 20 anakan dan tanaman perlakuan sebanyak 19 anakan. Kelompok tanaman kontrol dan perlakuan memiliki jumlah anakan yang sama banyak. Paparan bunyi burung cendet termanipulasi tidak berpengaruh pada hari ke-85 untuk pertumbuhan anakan padi.

Setelah menganalisis rata-rata jumlah anakan tanaman padi tiap bedengnya kemudian menganalisis rata-rata jumlah anakan tanaman padi secara keseluruhan. Rata-rata jumlah anakan tanaman padi keseluruhan dan waktu tanam dibuat grafik kemudian dilakukan uji linearitas untuk mengetahui laju pertumbuhan tanaman padi. Tabel rata-rata jumlah anakan tanaman padi secara keseluruhan pada tabel 4.4.

Tabel 4.1 Rata-rata Jumlah Tanaman Padi Keseluruhan

Waktu Tanam(Hari)	Jumlah Anakan	
	Kontrol	Perlakuan
58	5±3	4±2
72	11±3	10±3
85	20±3	19±4

Grafik yang dihasilkan dari rata-rata jumlah anakan padi secara keseluruhan seperti pada gambar 4.12



Gambar 4.12 Grafik Hubungan antara waktu tanam(hari) dengan rata-rata jumlah anakan tanaman padi keseluruhan(cm).

Berdasarkan gambar 4.9 dan hasil uji linearitas dapat diketahui nilai laju pertumbuhan jumlah anakan padi antara tanaman kontrol dan perlakuan. Laju pertumbuhan jumlah anakan tanaman padi ditunjukkan oleh nilai *slope* atau gradient garis dari hasil *fitting* grafik. Semakin besar nilai *slope* atau gradient garis maka semakin cepat pertumbuhan jumlah anakan tanaman padi. Dari gambar 4.8 dapat dilihat bahwa laju pertumbuhan jumlah anakan tanaman perlakuan dan tanaman kontrol adalah sama besar. Hal tersebut dapat dilihat dari besar nilai *slope* dari tanaman kontrol dan perlakuan. Nilai *slope* tanaman kontrol sebesar 0.5539 dan tanaman perlakuan sebesar 0.5539. Tidak terdapat selisih nilai *slope* antara tanaman kontrol dan perlakuan. Maka dapat dinyatakan bahwa sumber bunyi burung cendet termanipulasi pada *range peak* frekuensi 3000-4000 Hz yang dipaparkan pada tanaman padi tidak berpengaruh pada pertumbuhan jumlah anakan padi.

B. Pengaruh paparan burung cendet termanipulasi *peak* frekuensi 3000 - 4000 Hertz terhadap produktivitas tanaman padi (*Oryza sativa*).

Parameter dari produktivitas tanaman padi yang diamati akibat dari pemaparan bunyi burung cendet termanipulasi pada *range peak* frekuensi 3000-4000Hz adalah massa kotor hasil panen tanaman padi. Massa kotor tanaman padi adalah massa beras ditambah dengan massa kulit dari bulir beras. Pengamatan massa hasil panen kelompok tanaman perlakuan lebih dahulu dibanding kelompok tanaman kontrol. Pengamatan untuk kelompok tanaman perlakuan dilakukan pada hari ke-92 hari setelah tanam dan kelompok tanaman perlakuan pada hari ke-104 setelah tanam. Petani

memanen padi pada tanaman perlakuan dilakukan lebih cepat karena tanaman perlakuan terserang hama dan ditakutkan menjadi lebih parah jika tidak dipanen secepatnya.

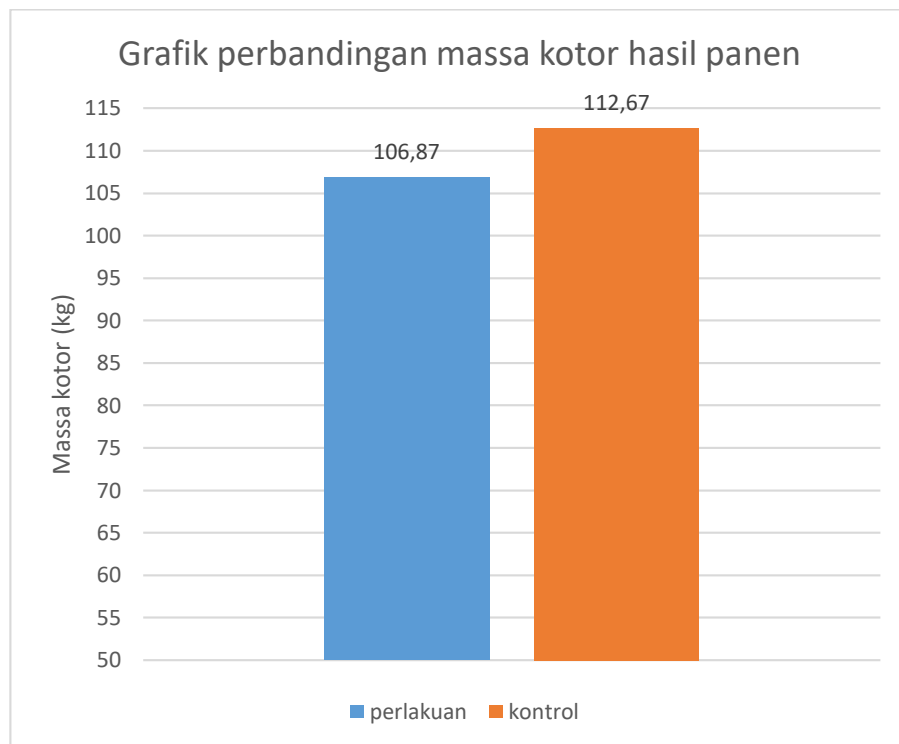
Pengamatan massa hasil tanaman dilakukan setelah pemanenan untuk seluruh sawah. Setelah tanaman padi dipanen, tanaman dijadikan satu dalam tiap bedengnya untuk dirontokkan. Pengamatan massa hasil panen tanaman padi dilakukan untuk seluruh tanaman padi yang berjumlah 400 rumpun tanaman tiap bedengnya. Massa kotor hasil tanaman padi tanaman padi yang telah diukur dari masing-masing bedeng kemudian dimasukkan dalam tabulasi data kemudian dijumlahkan agar mendapat keseluruhan massa hasil panen dari sampel lahan yang digunakan dalam penelitian. Data pengukuran massa kotor tanaman padi seperti tercantum pada tabel 4.2.

Tabel 4.4 Data Produktivitas Hasil Panen Tanaman Padi

Bedeng	Perlakuan	Kontrol
1	12.18	14.10
2	13.16	14.04
3	13.26	14.11
4	13.92	14.03
5	13.56	14.08
6	13.86	14.16
7	13.78	14.12
8	12.33	14.03
Jumlah	106.05	112.67
Rata-rata	13.26	14.08

Dari hasil panen tanaman padi pada tabel 4.2 dibuat grafik untuk tanaman kontrol dan perlakuan. Grafik yang dibuat menggunakan grafik diagram bar, yaitu antara bedeng untuk sumbu x dan massa hasil panen untuk

sumbu y. massa hasil panen kelompok tanaman kontrol dan perlakuan dibuat dalam satu grafik yang bertujuan untuk membandingkan pengaruh dari paparan bunyi termanipulasi terhadap produktivitas hasil tanaman padi. Grafik hasil massa panen tanaman padi tiap bedengnya pada kelompok tanaman kontrol dan perlakuan yaitu sebagai berikut:



Gambar 4.13 Hasil Total Produktivitas Panen Padi

Total massa panen untuk kelompok tanaman kontrol yaitu sebesar 112.67 kg dan untuk kelompok tanaman perlakuan sebesar 106.87 kg. Massa panen kelompok tanaman kontrol memiliki selisih yang kecil dengan massa panen kelompok tanaman perlakuan. Selisih massa panen antara tanaman kontrol dan perlakuan yaitu sebesar 6.62 kg. Penurunan massa panen tanaman padi untuk kelompok tanaman perlakuan kemudian dipersentasekan.

Persentase hasil penurunan massa panen kelompok tanaman padi perlakuan yaitu sebesar 5.88 %.

Pengaruh sumber bunyi burung cendet termanipulasi pada *range peak* frekuensi 3000-4000 Hz yang dipaparkan pada tanaman padi dapat dikatakan lebih kecil. Hal tersebut dikarenakan adanya perbedaan umur padi ketika padi dipanen. Pada tanaman perlakuan padi dipanen lebih cepat dari umur normal, sedangkan tanaman padi control sesuai dengan umur normal padi siap panen.

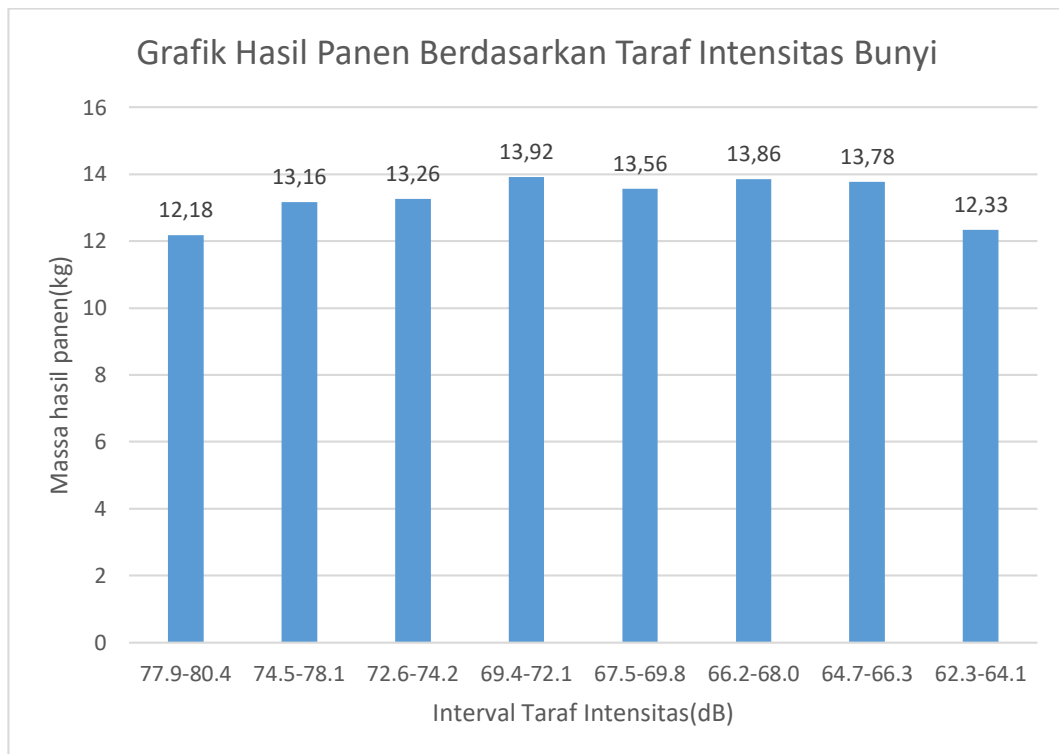
C. Pengaruh kuat lemah bunyi burung cendet termanipulasi *peak* frekuensi 3000-4000 Hertz terhadap produktivitas tanaman padi (*Oryza sativa*).

Taraf intensitas bunyi didapatkan dengan mengukur taraf intensitas bunyi garengpung dengan jarak yang berbeda menggunakan sound level meter. Taraf intensitas ini diperlukan untuk mengetahui pengaruh kuat lemahnya bunyi garengpung terhadap produktivitas tanaman padi. Berikut ini merupakan hasil pengambilan data taraf intensitas bunyi garengpung termanipulasi pada *peak* frekuensi 3000-4000 Hz

Tabel 4.5 Data Produktivitas Hasil Panen Tanaman Padi dan sebaran taraf intensitas bunyi

Bedeng	Interval Taraf Intensitas(dB)	Massa hasil panen(kg)
I	77.9-80.4	12.18
II	74.5-78.1	13.16
II	72.6-74.2	13.26
IV	69.4-72.1	13.92
V	67.5-69.8	13.56
VI	66.2-68.0	13.86
VII	64.7-66.3	13.78
VIII	62.3-64.1	12.33
Rata-rata		13.26
Standar deviasi		0.63

Kuat lemah bunyi didapatkan dengan memberikan bedeng pada lahan perlakuan dan kontrol dengan pembagian 8 bedeng pada setiap lahan. Setiap bedeng berukuran 8 x 2.5 meter dan terdapat 400 tanaman. Pengukuran taraf intensitas bunyi dimulai dari bedeng 1 dengan jarak 1 meter dari sumber bunyi. Data diatas menunjukkan bahwa semakin jauh sumber bunyi taraf intensitas bunyi juga semakin berkurang. Dari data tabel 4.5 dapat dibuat grafik hubungan antara massa panen padi perlakuan terhadap intensitas bunyi per bedeng. Berikut ini merupakan grafik hubungan antara massa panen padi perlakuan terhadap intensitas padi tiap bedeng.



Gambar 4.14 Grafik Produktivitas Hasil Panen Tanaman Padi Setiap Bedeng

Pada tabel 4.15 rata-rata massa hasil panen yang diperoleh mencapai 13.26 kg dengan standar deviasi sebesar 0.63. Standar deviasi menunjukkan

seberapa besar pengaruh perbedaan Taraf Intensitas bunyi terhadap produktivitas, karena nilainya kecil maka taraf intensitas dapat dikatakan tidak berpengaruh terhadap produktivitas padi pada tanaman perlakuan.

Berdasarkan hasil dan analisis data, secara umum dapat disimpulkan bahwa pada penelitian ini pengaruh dari pemaparan bunyi burung cendet termanipulasi dengan *peak* frekuensi 3000-4000 Hz terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman padi lebih rendah dari tanaman padi tanpa pemaparan bunyi. Penurunan tersebut terjadi karena beberapa kondisi tanaman perlakuan terkena penyakit blas, berbeda dengan tanaman tanpa paparan bunyi yang lebih sehat seperti yang ada pada gambar 4.15.



Gambar 4. 15 Kondisi Tanaman Padi Kontrol

Pada mulanya penyakit blas merupakan penyakit penting tanaman padi pada lahan kering, tetapi akhir-akhir ini penyakit blas banyak ditemukan pada padi sawah. Hal ini disebabkan oleh munculnya jamur *Pyricularia grisea* ras baru yang mampu beradaptasi dan berkembang pada ekologi padi sawah irigasi. Meningkatnya penggunaan pupuk N, serta penanaman varietas yang tidak memiliki ketahanan terhadap penyakit ini juga ikut berperan. Perkembangan penyakit blas dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya iklim makro dan mikro (musim, suhu

dan kelembapan), cara budi daya, lokasi, waktu tanam, dan varietas padi. Penurunan hasil karena penyakit ini bervariasi dari ringan hingga 100% tergantung pada intensitas penyakit (Sudir,2014).

Gambar 4.15 menunjukkan perbedaan kualitas tanaman antara perlakuan dengan kontrol. Pada tanaman perlakuan terlihat bercak-bercak yang ada pada daun, bercak-bercak tersebut merupakan tanda dari gejala blas daun, sedangkan pada tanaman kontrol terlihat bersih. Perbedaan kualitas tersebut terjadi dikarenakan adanya tanaman lain yang tumbuh pada lahan perlakuan sehingga memacu munculnya hama seperti pada gambar 4.16



Gambar 4 16 Penyebab datangnya hama

Hal tersebut diyakini oleh Mohadi selaku petani yang menyampaikan dalam 1 ru (14 m^2) hanya dapat menghasilkan 5 kg beras pada hasil panen kali ini, sedikit lebih rendah dari biasanya yang dapat menghasilkan 6-6.5 kg. Menurut Mohadi, hasil panen yang cenderung menurun disebabkan karena serangan hama yang mengakibatkan beberapa tanaman padi terkena patah leher.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa pengaruh sumber bunyi burung cendet termanipulasi pada *range peak* frekuensi 3000-4000 Hz yang dipaparkan menggunakan perangkat *Audio Bio Harmonic* (ABH) adalah sebagai berikut:

1. Laju pertumbuhan tinggi tanaman padi yang dipaparkan sumber bunyi burung cendet termanipulasi pada *range peak* frekuensi 3000-4000 Hz lebih kecil dari tanaman kontrol, sedangkan laju pertumbuhan jumlah anakan padi tidak terpengaruh.
2. Produktivitas tanaman padi yang dipaparkan sumber bunyi burung cendet termanipulasi pada *range peak* frekuensi 3000-4000 Hz lebih rendah dari tanaman kontrol, dengan persentase hasil panen total kelompok tanaman perlakuan 5.88% lebih kecil dari kelompok tanaman kontrol.
3. Produktivitas tanaman padi (*Oryza sativa*) tidak terpengaruh oleh perbedaan taraf intensitas bunyi.

B. Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa hal yang perlu ditingkatkan dan diperbaiki, adapun saran untuk perbaikan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Pada penelitian selanjutnya selalu dipantau agar perlakuan petani terhadap tanaman baik pada tanaman perlakuan dan kontrol selalu sama.
2. Lahan tanaman yang digunakan harus memiliki karakteristik yang sama, termasuk tanaman lain di samping tanaman padi yang menyebabkan produktivitas tidak bagus.
3. Penelitian selanjutnya perlu dikaji pengaruh warna bunyi dari sumber bunyi ABH pada frekuensi yang sama. Sangat mungkin suara cendek tidak tepat untuk tanaman padi.

DAFTAR PUSTAKA

- A, Karim, Makarim., dan E, Suhartatik. 2009. Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi. Balai Penelitian Tanaman Padi.
- Anas, Azwar. 2018. PENGARUH SUMBER BUNYI GARENGPUNG (Dundubia manifera) TERMANIPULASI PADA *PEAK* FREKUENSI 3500Hz TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS TANAMAN PADI (*Oryza sativa*) [skripsi]. Yogyakarta(ID): Prodi Fisika, Fakultas MIPA UNY
- Bambang Suprihatno, A. A. (2009). *DESKRIPSI VARIETAS PADI*. Subang: Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Dewi, Melda Citra (2018). PENGARUH PAPARAN BUNYI "GARENGPUNG" (DUNDUBIA MANIFERA) TERMANIPULASI *PEAK* FREQUENCY $(4,50 \pm 0,05) 10^3$ Hz TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS TANAMAN PADI (*ORYZA SATIVA*) [skripsi]. Yogyakarta(ID):Prodi Fisika, Fakultas MIPA UNY.
- <http://bbpadi.litbang.pertanian.go.id/index.php/info-berita/tahukah-anda/tiga-fasepertumbuhan-padi> diakses pada 12 Juli 2019.
- Idris, Muhammad (2018). PENGARUH SUMBER BUNYI GARENGPUNG (Dundubia manifera) TERMANIPULASI PADA *PEAK* FREKUENSI 4000 Hz TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS TANAMAN PADI (*Oryza sativa*) [skripsi]. Yogyakarta(ID): Prodi Fisika, Fakultas MIPA UNY.
- Kadarisman Nur, Purwanto A, Rosana D. 2011. *Peningkatan laju pertumbuhan dan produktivitas tanaman kentang (Solanum Tubersum L.) melalui pekifasi variable fisis gelombang akustik pada pemukiman daun (melalui perlakuan variasi peak frekuensi)*. Prosiding seminar nasional penelitian dan penerapan MIPA .UNY
- Handayani, S., & Damari, A. (2009). Fisika Untuk SMA dan MA kelas XII. In S. Handayani & A. Damari (Eds.), *CV. Adi Perkasa* (Vol. 1). <https://doi.org/10.1192/bjp.111.479.1009-a>.
- Kementerian Perdagangan, R. I. (2018). *Analisis Perkembangan Harga Bahan*

Pangan Pokok di Pasar Domestik dan Internasional. 1–107.

- LALA, F. (2018). Kemapanan Burung Bentet Kelabu (*Lanius schach*) Asal Yogyakarta di Pulau Salibabu / The Establishment of Gray Bentet Bird (*Lanius schach*) from Yogyakarta in Salibabu Island. *Buletin Palma*, 17(1), 25. <https://doi.org/10.21082/bp.v17n1.2016.25-34>
- Putri, Galuh Kemala Sari Gunawan. 2012. *Ketepatan Taraf Intensitas Bunyi “Garengpung” (*Lanius Cristatus*) Termanipulasi pada Peak Frekuensi ($3,01 \pm 0,03$) 103 Hz Terhadap Produktivitas dan Pertumbuhan Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L) Pada Lahan dengan Koordinat Titik Batas [(0.0, -0.7); (4.8, -0.7); (4.8, -6.0); (0.0, -6.0)] m dan Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* M).* Skripsi. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rahayu, Lu'lu (2018). **PENGARUH TARAF INTENSITAS BUNYI GARENGPUNG (*Dundubia manifera*) TERMANIPULASI PADA PEAK FREKUENSI 4000 Hz PADA BIDANG HORIZONTAL TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS TANAMAN PADI (*Oryza sativa*)** [skripsi]. Yogyakarta(ID): Prodi Fisika, Fakultas MIPA UNY.
- Science, G. (2005). *Physics Principles and Problems*. Ohio: McGraw-Hill Companies.
- Suprihatno, B., Daradjat, A. A., Satoto, Baehaki, Widiarta, I. N., Setyono, A., ... Sembiring, H. (2017). *Deskripsi Varietas Padi*.
- Sudir, A. Nasution, Santoso, & B. Nuryanto. 2014. Penyakit Blas *Pyricularia grisea* pada Tanaman Padi dan Strategi Pengendaliannya. *IPTEK TANAMAN PANGAN* VOL. 9 NO. 2 2014 Hal:85-96
- Suparyono & Agus Setyono. (1993). *Padi*, Jakarta: PT Penebar Swadaya
- Wibowo, B. (2018). **KLASIFIKASI RAGAM PEAK FREKUENSI SUARA BINATANG ALAMIAH SEBAGAI STIMULATOR PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS TANAMAN**. Yogyakarta: Univrsitas Negeri Yogyakarta.

Yulianto. 2006. *Sonic Bloom Sebagai Alternatif Teknologi Terobosan Untuk Meningkatkan Produktivitas Padi*. *Jurnal Agroland*. 15(3). Hlm. 148-155.

Young & Freedman. (2003). *Fisika Universitas*, Jakarta: Erlangga

LAMPIRAN

Lampiran 1. Program Validasi Frekuensi Bunyi Burung Cendet

```

clc
clear
[Y,FS]=audioread('nup.wav');
M=length(Y);
o=2;
if rem(M,o)==1
    N=M-1;
else
    N=M;
end
c=abs(fft(Y));
f=FS/N;
f1=f*(1:N/8);

```

figure 1
plot (Y)

figure 2
plot(f1,c(1:N/8))

Lampiran 2.Data Pertumbuhan Padi (cm)

Hari ke : 30
Jenis Variabel : Perlakuan

sampel	Bedeng							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	36.7	31.5	43.1	39.6	38.5	37.6	37.5	31.3
2	35.5	28.7	28.5	35.3	34.6	35.8	29.2	27.0
3	38.9	28.4	30.5	25.9	29.6	27.0	28.7	38.3
4	35.8	26.0	34.5	34.0	40.6	39.6	28.1	30.3
5	41.0	32.8	36.8	32.1	26.6	38.9	33.2	29.3
6	34.0	36.1	28.5	36.6	31.0	30.3	32.7	31.4
7	36.5	30.9	49.3	33.7	31.6	39.8	35.6	41.9
8	26.1	27.9	29.2	33.9	32.9	30.4	35.8	36.1
9	36.3	30.9	38.1	39.9	29.8	34.3	36.8	39.4
10	33.4	36.4	29.9	41.4	24.5	28.8	35.1	36.2
11	26.0	33.1	32.1	37.6	46.2	32.8	44.4	44.5
12	29.3	35.2	28.0	37.6	25.6	28.1	36.5	30.0

13	31.7	31.5	33.0	31.0	39.8	44.0	34.6	45.4
14	37.1	33.0	35.5	39.1	29.6	38.5	42.1	32.0
15	35.0	43.4	32.9	36.1	29.1	35.4	41.0	31.8
16	33.5	33.9	41.2	38.7	28.9	34.0	36.5	35.4
17	34.9	30.6	27.9	40.0	30.6	37.8	37.5	33.9
18	32.8	40.7	35.8	30.7	42.9	32.0	41.1	31.8
19	43.5	29.7	36.4	31.3	37.9	36.5	31.1	41.2
20	26.8	44.0	33.3	40.5	31.3	35.2	41.4	35.0
21	32.8	34.1	35.9	39.6	33.7	36.0	38.3	29.7
22	33.8	37.0	32.8	34.6	31.0	32.8	45.4	44.0
23	37.4	44.5	33.1	34.0	34.2	33.1	39.8	38.2
24	40.2	29.8	33.6	39.1	28.8	18.1	34.6	42.0
25	32.1	32.3	27.6	33.0	36.8	29.5	31.7	36.5
26	35.5	35.7	36.0	38.0	35.6	33.1	38.0	37.0
27	35.7	31.5	38.6	32.0	37.6	26.5	44.1	36.4
28	43.1	29.9	36.5	33.1	26.4	36.0	30.4	38.2
29	35.4	27.8	30.4	34.2	36.6	43.6	33.0	27.0
30	43.9	31.3	30.5	29.5	30.3	34.1	38.8	33.5
31	24.8	31.8	35.0	31.2	27.3	36.1	35.7	36.8
32	29.4	33.5	29.7	42.4	36.1	26.9	29.5	33.3
33	38.2	32.0	40.2	34.0	36.0	30.0	36.8	41.3
34	37.1	31.6	38.2	33.7	42.7	34.8	33.2	38.4
35	37.6	31.0	32.9	36.5	31.0	40.8	36.3	32.5
36	37.0	40.4	34.9	33.8	38.5	32.8	44.7	36.9
37	26.1	31.7	35.3	48.4	34.2	41.5	38.5	38.6
38	28.4	36.1	35.2	37.8	34.2	33.4	37.8	36.0
39	27.6	27.1	37.1	24.7	34.6	31.8	31.0	31.3
40	29.4	33.8	35.1	34.6	26.4	40.5	36.6	35.7
41	21.0	31.2	33.8	34.7	31.2	44.5	39.8	21.5
42	27.5	40.9	32.6	42.0	29.7	34.5	43.2	39.8
43	36.1	31.0	31.6	31.9	33.4	38.0	33.1	35.9
44	38.9	37.6	39.6	46.3	31.5	32.0	39.5	33.8
45	29.3	29.6	32.6	41.3	34.2	33.9	35.2	35.2
46	25.4	32.0	39.7	36.6	36.0	39.5	33.6	36.1
47	34.6	36.3	37.3	38.7	34.0	33.0	37.5	34.5
48	31.7	31.0	29.5	35.1	34.7	33.6	39.7	34.0
49	35.3	46.5	30.1	34.4	34.8	30.6	41.5	35.4
50	29.2	33.5	37.2	30.2	34.8	32.0	36.8	36.1

Hari ke : 30
 Jenis Variabel : Kontrol

sampel	Bedeng							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	43.8	46.5	46.0	42.5	37.5	39.7	37.1	39.1
2	45.5	37.0	39.2	42.5	39.5	43.2	40.0	41.4
3	36.6	42.3	42.0	40.5	45.7	44.0	46.0	38.5
4	41.1	48.0	37.0	44.4	41.8	37.6	37.5	39.2
5	37.0	40.5	41.1	36.7	41.5	47.7	48.1	43.8
6	42.0	44.4	40.0	38.6	38.9	44.0	45.6	44.2
7	40.5	39.1	44.7	41.5	42.0	39.1	40.2	43.7
8	46.1	45.9	41.7	40.5	43.5	41.4	45.0	45.3
9	39.0	47.2	40.0	43.8	38.5	45.0	46.6	40.6
10	36.6	48.1	46.3	37.2	41.0	39.7	44.7	43.6
11	39.7	48.5	44.5	46.0	44.5	39.9	35.5	43.6
12	36.5	45.0	41.8	44.8	40.0	38.7	37.2	42.9
13	40.5	44.8	41.0	51.0	55.5	39.1	43.5	47.9
14	42.1	38.5	46.3	40.0	42.2	40.0	40.5	45.0
15	40.4	48.9	44.0	37.0	40.6	39.5	36.9	43.5
16	41.6	41.7	48.0	36.1	46.1	47.7	38.5	43.9
17	34.5	41.5	44.3	35.8	46.9	44.2	47.1	47.9
18	42.9	45.1	40.0	41.2	28.5	43.3	37.3	44.3
19	45.6	43.4	44.1	43.7	40.0	44.8	47.0	42.5
20	33.7	36.6	47.6	43.8	41.7	46.6	46.8	39.3
21	42.9	48.4	38.7	43.9	46.6	40.4	32.7	38.1
22	41.6	36.0	42.3	36.8	43.2	39.0	33.3	39.5
23	41.8	45.6	40.7	40.3	43.0	38.5	45.5	47.1
24	45.2	43.5	44.8	37.4	41.3	47.3	53.4	44.5
25	37.5	43.7	45.5	46.0	46.1	35.9	45.1	40.6
26	42.3	36.9	46.3	36.6	47.0	48.7	39.7	41.5
27	37.5	43.2	42.1	36.4	41.7	41.0	42.5	42.5
28	39.7	37.8	43.7	38.7	40.6	44.5	40.0	43.9
29	37.5	44.7	46.8	41.3	49.7	42.6	44.4	36.7
30	47.5	46.9	47.4	36.8	38.8	45.3	39.7	46.6
31	37.8	40.8	43.5	40.8	35.5	43.0	37.5	42.5
32	40.4	39.7	39.3	35.0	38.0	39.0	43.0	43.6
33	38.7	41.6	44.2	31.7	33.5	51.6	31.0	42.5
34	43.6	42.0	45.4	39.7	39.1	37.8	40.5	47.0

35	48.7	36.9	40.6	33.4	42.0	39.5	44.2	47.3
36	45.1	44.1	39.8	39.7	45.6	49.0	41.5	48.0
37	44.0	39.0	39.0	42.6	45.6	44.0	52.5	48.5
38	38.8	46.4	46.3	42.8	40.0	45.5	44.3	47.3
39	40.9	38.4	46.1	52.1	31.7	46.3	46.0	41.2
40	43.6	46.1	45.1	43.6	32.1	35.5	44.5	44.2
41	37.6	45.4	44.5	45.5	42.6	41.8	31.4	39.4
42	48.3	45.4	45.3	45.3	40.8	37.0	46.8	43.8
43	44.0	45.5	50.0	41.2	39.3	43.5	39.5	37.8
44	45.2	37.9	43.7	38.5	39.2	45.0	43.3	42.9
45	45.6	48.1	40.2	44.8	46.5	43.0	37.5	37.4
46	51.0	39.5	45.5	38.2	44.6	36.5	47.0	38.8
47	48.0	40.5	32.0	39.0	37.5	42.5	39.6	35.9
48	46.3	40.5	41.0	34.0	42.8	40.4	41.2	43.8
49	45.2	35.9	42.5	40.0	37.8	46.5	40.1	39.8
50	44.2	47.6	46.6	39.9	47.2	47.5	47.3	41.8

Hari ke : 44
 Jenis Variabel : Perlakuan

sampel	Bedeng							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	62.9	56.4	56.4	73.0	73.0	60.6	60.6	68.7
2	60.6	52.1	52.1	68.0	68.0	58.0	58.0	68.1
3	55.2	53.1	53.1	68.2	68.2	70.4	70.4	66.5
4	58.3	64.3	64.3	61.5	61.5	61.5	61.5	62.0
5	68.1	66.4	66.4	56.6	56.6	61.2	61.2	67.1
6	67.7	70.3	70.3	57.0	57.0	69.0	69.0	66.0
7	61.0	71.5	71.5	57.0	57.0	62.7	62.7	65.2
8	60.7	61.6	61.6	58.5	58.5	60.2	60.2	64.7
9	60.6	60.4	60.4	56.5	56.5	68.9	68.9	64.5
10	56.8	56.0	56.0	67.6	67.6	66.7	66.7	67.9
11	61.4	61.3	61.3	62.6	62.6	61.0	61.0	63.5
12	58.0	66.9	66.9	64.5	64.5	65.0	65.0	60.4
13	59.8	61.0	61.0	60.8	60.8	62.3	62.3	63.3
14	61.0	60.0	60.0	69.0	69.0	60.6	60.6	65.5
15	68.2	69.0	69.0	58.0	58.0	70.4	70.4	63.6
16	62.8	61.3	61.3	81.8	81.8	69.9	69.9	60.5
17	67.7	69.2	69.2	61.0	61.0	70.4	70.4	76.5

18	55.3	56.5	56.5	63.0	63.0	66.0	66.0	74.2
19	58.5	60.0	60.0	65.9	65.9	71.0	71.0	61.2
20	58.5	54.8	54.8	65.8	65.8	72.0	72.0	65.5
21	61.4	68.2	68.2	84.5	84.5	69.0	69.0	67.6
22	64.0	63.0	63.0	64.2	64.2	63.7	63.7	63.6
23	63.1	59.0	59.0	67.5	67.5	66.5	66.5	63.0
24	58.4	67.5	67.5	69.4	69.4	65.7	65.7	64.7
25	63.5	76.8	76.8	63.1	63.1	61.2	61.2	69.0
26	61.2	57.5	57.5	68.0	68.0	62.0	62.0	62.0
27	59.9	60.6	60.6	63.9	63.9	71.5	71.5	61.0
28	57.4	62.0	62.0	62.8	62.8	61.6	61.6	68.0
29	59.0	69.1	69.1	65.3	65.3	66.3	66.3	74.0
30	59.1	65.5	65.5	67.1	67.1	68.7	68.7	65.5
31	65.0	62.5	62.5	65.7	65.7	68.3	68.3	62.3
32	61.1	60.5	60.5	68.1	68.1	68.1	68.1	68.2
33	63.3	66.8	66.8	61.7	61.7	65.3	65.3	65.9
34	63.2	67.2	67.2	60.1	60.1	68.7	68.7	66.5
35	61.3	57.7	57.7	67.4	67.4	67.3	67.3	66.8
36	60.1	64.3	64.3	69.3	69.3	60.5	60.5	70.2
37	63.9	65.0	65.0	63.6	63.6	62.4	62.4	69.5
38	63.4	62.5	62.5	67.4	67.4	65.7	65.7	62.2
39	60.5	66.3	66.3	62.0	62.0	66.1	66.1	66.1
40	61.8	66.0	66.0	65.1	65.1	65.6	65.6	62.4
41	64.7	63.8	63.8	66.4	66.4	63.0	63.0	66.0
42	58.1	61.8	61.8	69.8	69.8	62.2	62.2	61.2
43	55.6	66.0	66.0	67.1	67.1	67.4	67.4	61.6
44	60.0	58.2	58.2	60.3	60.3	64.9	64.9	68.7
45	58.4	64.0	64.0	60.1	60.1	65.3	65.3	69.1
46	64.3	60.5	60.5	61.2	61.2	68.4	68.4	64.9
47	58.7	57.8	57.8	69.7	69.7	66.2	66.2	69.5
48	57.2	60.6	60.6	67.4	67.4	64.4	64.4	67.7
49	62.7	59.0	59.0	63.0	63.0	62.8	62.8	62.8
50	56.8	63.5	63.5	65.4	65.4	65.8	65.8	62.6

Hari ke : 44
 Jenis Variabel : Kontrol

sampel	Bedeng							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII

1	74.0	75.7	68.3	74.6	62.7	76.5	70.4	77.3
2	64.2	74.3	79.8	70.0	75.3	80.5	66.2	74.0
3	68.6	72.2	69.2	56.6	68.0	76.0	78.0	74.1
4	66.7	69.1	76.1	82.5	70.0	67.3	74.8	73.2
5	71.4	82.1	70.4	71.6	74.1	68.5	73.2	75.3
6	72.9	74.4	67.2	77.1	67.8	70.3	68.3	73.7
7	72.1	75.1	75.7	53.9	78.6	67.4	71.9	75.8
8	64.5	71.0	71.4	67.4	77.4	64.6	76.1	72.4
9	65.7	70.2	71.2	69.5	68.0	69.4	81.0	79.1
10	65.5	78.6	72.1	76.0	70.6	72.4	73.0	83.2
11	70.5	73.6	66.1	69.5	66.8	76.0	73.2	74.3
12	65.0	74.6	66.0	68.1	61.2	75.6	79.1	76.7
13	64.8	76.6	64.2	72.6	61.1	70.6	78.7	78.1
14	67.9	64.8	71.8	69.6	72.0	76.2	78.3	82.5
15	70.2	59.4	68.5	66.8	70.1	74.8	71.8	73.5
16	72.9	78.1	67.9	65.6	71.9	78.0	75.5	77.8
17	74.2	67.8	65.1	66.8	82.2	70.4	71.9	72.4
18	74.7	66.8	64.4	70.8	80.0	71.7	78.5	77.0
19	72.7	72.1	67.6	72.7	64.5	72.6	80.6	77.9
20	74.0	67.5	68.0	77.0	76.6	68.6	78.2	78.8
21	72.9	68.4	65.4	70.2	74.5	65.8	73.4	72.8
22	68.5	66.4	66.0	66.1	77.1	65.6	74.0	80.1
23	72.8	66.0	59.0	72.0	77.4	58.8	76.5	74.5
24	70.0	57.0	63.9	63.8	68.8	74.6	77.4	77.5
25	73.5	70.6	74.6	69.7	74.7	72.1	74.6	72.5
26	71.1	68.5	66.7	68.6	73.4	67.9	82.4	73.3
27	72.5	65.8	71.3	74.4	78.1	75.5	75.0	78.7
28	74.3	67.4	74.8	76.8	66.0	70.3	79.2	72.0
29	73.5	63.5	79.4	70.6	65.5	71.8	79.4	73.9
30	72.7	75.9	71.6	68.4	75.6	65.2	75.2	73.5
31	71.8	68.9	69.6	71.0	71.9	72.6	79.6	79.6
32	69.5	69.7	70.6	74.3	74.8	66.3	76.8	71.6
33	65.4	73.9	72.9	72.8	72.2	71.2	78.9	73.6
34	70.3	66.3	71.1	72.0	67.6	71.5	78.6	71.6
35	70.3	68.2	66.5	66.7	74.8	70.4	76.5	73.7
36	66.5	72.9	67.2	73.9	69.5	75.5	79.5	76.0
37	71.8	68.0	70.3	64.4	75.5	66.7	70.9	72.2
38	72.4	66.4	67.0	67.9	73.9	75.1	71.5	74.0
39	68.7	75.5	71.3	70.9	68.5	71.8	80.2	76.9

40	71.5	70.9	75.3	70.8	72.3	74.6	72.6	76.1
41	70.9	67.7	75.1	70.7	73.7	71.9	79.0	81.4
42	73.3	69.7	67.7	72.1	70.8	70.7	70.4	74.5
43	70.9	73.2	67.0	72.9	73.3	74.4	70.3	72.6
44	72.2	73.3	68.2	64.9	69.1	73.8	71.5	78.8
45	72.7	71.5	67.6	72.6	73.9	66.5	79.0	74.7
46	66.0	71.9	71.2	68.2	70.0	74.9	73.9	78.3
47	73.6	71.3	67.3	71.1	67.1	69.0	77.2	78.9
48	73.4	70.2	68.4	65.2	65.9	66.0	73.9	74.3
49	73.0	70.7	69.1	64.6	73.9	68.2	73.1	76.6
50	66.1	68.8	66.3	72.8	75.0	72.2	70.8	80.6

Hari ke : 58
 Jenis Variabel : Perlakuan

sampel	Bedeng							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	84.5	88.0	88.0	91.6	91.6	87.5	87.5	83.1
2	92.1	85.7	85.7	83.2	83.2	85.0	85.0	81.4
3	87.0	86.3	86.3	77.3	77.3	81.0	81.0	83.4
4	89.6	83.8	83.8	84.2	84.2	91.4	91.4	85.1
5	86.9	82.0	82.0	85.0	85.0	86.1	86.1	76.8
6	82.5	83.4	83.4	90.2	90.2	80.6	80.6	91.7
7	83.7	87.7	87.7	85.2	85.2	84.0	84.0	82.5
8	84.8	92.5	92.5	81.2	81.2	82.3	82.3	96.6
9	90.0	91.9	91.9	97.5	97.5	75.5	75.5	78.0
10	87.8	88.0	88.0	71.2	71.2	82.0	82.0	80.5
11	91.5	79.0	79.0	83.6	83.6	76.2	76.2	76.0
12	88.0	88.8	88.8	83.3	83.3	93.4	93.4	95.3
13	82.5	90.5	90.5	81.6	81.6	84.2	84.2	83.9
14	85.8	82.4	82.4	84.2	84.2	83.6	83.6	87.0
15	85.2	80.1	80.1	97.0	97.0	84.1	84.1	84.8
16	75.8	92.0	92.0	89.7	89.7	81.5	81.5	91.1
17	83.0	83.0	83.0	85.8	85.8	81.7	81.7	86.5
18	76.8	82.6	82.6	75.2	75.2	89.1	89.1	78.0
19	83.5	81.5	81.5	83.2	83.2	82.7	82.7	86.6
20	87.4	80.4	80.4	85.0	85.0	76.8	76.8	85.5
21	84.1	88.6	88.6	78.5	78.5	85.0	85.0	87.6
22	80.0	83.0	83.0	84.8	84.8	82.2	82.2	83.1

23	86.0	79.2	79.2	87.2	87.2	88.3	88.3	81.2
24	81.3	86.5	86.5	86.7	86.7	89.4	89.4	89.3
25	80.1	86.7	86.7	83.0	83.0	84.1	84.1	85.0
26	90.3	88.5	88.5	84.6	84.6	89.0	89.0	107.1
27	84.5	85.5	85.5	86.3	86.3	81.2	81.2	79.6
28	81.5	82.4	82.4	90.7	90.7	92.5	92.5	84.5
29	85.8	79.6	79.6	81.6	81.6	81.0	81.0	84.0
30	79.4	85.6	85.6	90.2	90.2	82.8	82.8	89.6
31	81.0	84.3	84.3	83.5	83.5	84.2	84.2	84.0
32	85.2	84.3	84.3	86.2	86.2	81.2	81.2	86.7
33	83.1	87.8	87.8	83.3	83.3	80.4	80.4	89.1
34	82.2	83.7	83.7	88.6	88.6	86.1	86.1	91.4
35	84.5	87.5	87.5	86.9	86.9	84.7	84.7	82.2
36	80.4	87.3	87.3	85.2	85.2	80.9	80.9	81.8
37	88.1	87.0	87.0	87.0	87.0	84.0	84.0	91.1
38	83.6	83.7	83.7	88.2	88.2	85.2	85.2	84.6
39	88.8	87.7	87.7	80.3	80.3	85.8	85.8	83.8
40	84.8	86.1	86.1	82.4	82.4	84.8	84.8	91.3
41	80.9	82.0	82.0	89.6	89.6	88.2	88.2	85.7
42	88.6	80.4	80.4	86.9	86.9	86.8	86.8	84.6
43	84.8	82.3	82.3	87.0	87.0	82.2	82.2	84.2
44	83.5	87.7	87.7	82.2	82.2	85.4	85.4	81.6
45	80.8	83.5	83.5	89.2	89.2	82.6	82.6	82.4
46	87.9	84.7	84.7	86.0	86.0	86.9	86.9	83.5
47	87.1	84.3	84.3	80.3	80.3	84.6	84.6	84.2
48	83.5	87.1	87.1	82.5	82.5	84.9	84.9	82.9
49	82.1	88.5	88.5	85.3	85.3	81.4	81.4	89.2
50	89.6	84.1	84.1	81.8	81.8	83.4	83.4	85.4

Hari ke : 58
 Jenis Variabel : Kontrol

sampel	Bedeng							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	108.0	94.5	94.5	96.7	96.7	99.5	99.5	106.4
2	89.3	92.8	92.8	92.9	92.9	94.0	94.0	104.3
3	87.5	98.5	98.5	97.1	97.1	91.2	91.2	98.4
4	107.5	96.0	96.0	97.5	97.5	101.8	101.8	93.8
5	97.5	103.0	103.0	93.5	93.5	104.8	104.8	100.7

6	93.7	92.2	92.2	92.5	92.5	101.9	101.9	98.1
7	103.8	104.0	104.0	99.6	99.6	102.4	102.4	91.5
8	104.9	103.4	103.4	94.7	94.7	97.5	97.5	101.5
9	97.2	106.0	106.0	106.8	106.8	110.9	110.9	110.3
10	104.0	103.0	103.0	97.3	97.3	91.4	91.4	93.0
11	101.3	102.3	102.3	93.0	93.0	101.0	101.0	98.0
12	99.0	102.4	102.4	97.0	97.0	98.9	98.9	100.0
13	96.7	96.0	96.0	96.3	96.3	96.4	96.4	95.5
14	97.2	94.0	94.0	98.0	98.0	99.8	99.8	95.5
15	97.0	90.5	90.5	92.0	92.0	94.0	94.0	97.7
16	91.4	94.6	94.6	103.6	103.6	96.2	96.2	95.5
17	101.0	86.2	86.2	93.0	93.0	96.0	96.0	91.8
18	85.6	89.8	89.8	98.5	98.5	99.2	99.2	104.0
19	99.0	95.5	95.5	98.2	98.2	97.5	97.5	121.5
20	104.0	96.6	96.6	97.5	97.5	97.6	97.6	94.0
21	98.9	92.8	92.8	97.0	97.0	92.6	92.6	100.4
22	97.8	99.7	99.7	99.3	99.3	97.7	97.7	104.5
23	99.0	94.2	94.2	95.5	95.5	98.8	98.8	107.4
24	97.1	92.1	92.1	93.8	93.8	102.8	102.8	100.0
25	98.1	97.5	97.5	96.7	96.7	96.6	96.6	95.8
26	102.0	98.8	98.8	100.5	100.5	94.2	94.2	101.2
27	102.2	96.2	96.2	93.9	93.9	101.3	101.3	103.0
28	97.4	97.6	97.6	98.6	98.6	97.9	97.9	97.6
29	102.6	100.9	100.9	91.4	91.4	95.7	95.7	102.6
30	95.5	98.3	98.3	97.6	97.6	101.1	101.1	100.6
31	100.2	98.1	98.1	96.6	96.6	97.2	97.2	97.7
32	93.6	92.3	92.3	100.4	100.4	102.1	102.1	102.8
33	95.0	98.2	98.2	94.0	94.0	102.1	102.1	96.1
34	99.0	98.9	98.9	100.5	100.5	100.2	100.2	95.1
35	102.5	99.9	99.9	99.8	99.8	103.6	103.6	102.8
36	96.6	98.4	98.4	93.5	93.5	97.2	97.2	102.6
37	94.1	93.3	93.3	96.0	96.0	94.6	94.6	102.6
38	99.7	97.6	97.6	94.9	94.9	96.1	96.1	100.8
39	95.1	94.2	94.2	95.7	95.7	99.8	99.8	103.1
40	101.9	92.7	92.7	98.2	98.2	95.2	95.2	102.5
41	101.2	95.7	95.7	97.4	97.4	98.1	98.1	100.3
42	94.7	95.3	95.3	97.5	97.5	95.5	95.5	95.4
43	97.4	95.5	95.5	96.4	96.4	97.2	97.2	95.6
44	97.1	100.9	100.9	99.3	99.3	102.7	102.7	103.4

45	98.7	98.0	98.0	91.8	91.8	99.0	99.0	101.7
46	95.3	99.4	99.4	96.5	96.5	99.6	99.6	96.7
47	99.5	99.0	99.0	94.8	94.8	95.9	95.9	97.8
48	103.0	97.7	97.7	100.9	100.9	103.9	103.9	100.5
49	94.0	98.4	98.4	96.6	96.6	95.6	95.6	95.5
50	99.2	100.5	100.5	98.6	98.6	94.5	94.5	101.6

Hari ke : 72
 Jenis Variabel : Perlakuan

sampel	Bedeng							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	91.5	92.0	92.0	89.5	89.5	97.0	97.0	92.8
2	92.0	95.5	95.5	92.5	92.5	100.0	100.0	93.0
3	92.0	93.0	93.0	106.2	106.2	95.0	95.0	93.0
4	90.2	98.5	98.5	97.2	97.2	92.0	92.0	91.0
5	90.4	88.0	88.0	104.0	104.0	101.0	101.0	90.5
6	95.5	89.5	89.5	96.0	96.0	89.5	89.5	94.0
7	96.0	95.5	95.5	92.5	92.5	95.0	95.0	90.4
8	94.0	88.1	88.1	94.6	94.6	94.3	94.3	93.0
9	92.6	94.5	94.5	93.2	93.2	99.5	99.5	94.5
10	100.0	87.0	87.0	99.0	99.0	95.5	95.5	94.0
11	99.0	96.0	96.0	95.3	95.3	95.5	95.5	93.0
12	105.0	92.0	92.0	99.5	99.5	93.9	93.9	93.0
13	103.5	103.5	103.5	95.1	95.1	98.1	98.1	99.5
14	94.8	88.5	88.5	93.3	93.3	91.6	91.6	89.3
15	92.9	87.7	87.7	91.0	91.0	91.5	91.5	100.4
16	90.6	97.4	97.4	97.0	97.0	90.0	90.0	88.4
17	93.0	93.5	93.5	86.0	86.0	97.0	97.0	86.0
18	101.5	95.0	95.0	90.0	90.0	93.0	93.0	89.2
19	96.1	89.1	89.1	96.0	96.0	99.0	99.0	99.3
20	104.0	90.5	90.5	87.0	87.0	91.0	91.0	94.0
21	95.0	103.2	103.2	97.3	97.3	93.3	93.3	90.0
22	90.0	93.5	93.5	88.0	88.0	95.4	95.4	99.0
23	92.5	99.5	99.5	98.5	98.5	95.4	95.4	97.5
24	88.4	110.8	110.8	94.0	94.0	95.0	95.0	90.0
25	91.0	93.2	93.2	99.5	99.5	96.2	96.2	94.0
26	92.0	101.6	101.6	90.0	90.0	98.8	98.8	94.0
27	87.5	101.5	101.5	96.0	96.0	98.5	98.5	93.8

28	96.0	91.0	91.0	95.0	95.0	92.7	92.7	91.0
29	93.0	106.0	106.0	97.0	97.0	99.0	99.0	92.0
30	88.0	97.0	97.0	92.5	92.5	92.0	92.0	93.0
31	98.7	97.1	97.1	91.5	91.5	90.8	90.8	88.4
32	91.5	96.5	96.5	99.5	99.5	96.5	96.5	95.5
33	97.1	92.4	92.4	95.5	95.5	94.3	94.3	95.3
34	93.2	98.5	98.5	99.2	99.2	90.1	90.1	89.1
35	94.1	93.1	93.1	94.2	94.2	97.6	97.6	93.9
36	92.8	95.5	95.5	90.5	90.5	100.0	100.0	91.0
37	91.9	94.6	94.6	90.4	90.4	96.2	96.2	91.0
38	90.5	97.2	97.2	92.7	92.7	98.2	98.2	90.1
39	94.0	96.5	96.5	98.0	98.0	95.0	95.0	94.0
40	96.7	96.1	96.1	91.9	91.9	92.2	92.2	90.6
41	94.7	93.4	93.4	98.0	98.0	99.3	99.3	95.8
42	90.6	93.0	93.0	91.1	91.1	98.4	98.4	94.8
43	90.0	91.9	91.9	94.9	94.9	94.4	94.4	96.5
44	97.3	97.1	97.1	95.3	95.3	97.0	97.0	96.8
45	91.2	94.7	94.7	96.3	96.3	91.9	91.9	94.0
46	96.3	94.3	94.3	95.5	95.5	95.2	95.2	95.1
47	97.5	90.5	90.5	99.0	99.0	95.4	95.4	95.6
48	94.5	93.9	93.9	92.6	92.6	95.3	95.3	93.4
49	99.6	93.8	93.8	92.9	92.9	90.4	90.4	92.3
50	93.3	90.5	90.5	97.0	97.0	94.9	94.9	89.3

Hari ke : 72
 Jenis Variabel : Kontrol

sampel	Bedeng							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	108.5	109.3	109.3	109.5	109.5	106.5	106.5	104.7
2	107.4	105.9	105.9	111.0	111.0	108.0	108.0	103.0
3	107.6	110.5	110.5	108.1	108.1	105.1	105.1	104.4
4	107.6	107.1	107.1	108.6	108.6	105.6	105.6	106.4
5	106.2	105.5	105.5	110.0	110.0	107.0	107.0	104.4
6	112.0	105.6	105.6	107.2	107.2	104.2	104.2	108.2
7	99.5	113.9	113.9	108.8	108.8	105.8	105.8	103.0
8	99.4	107.9	107.9	115.5	115.5	112.5	112.5	107.0
9	106.8	109.0	109.0	109.1	109.1	106.1	106.1	106.4
10	110.4	113.2	113.2	110.0	110.0	107.0	107.0	103.9

11	100.0	107.5	107.5	118.0	118.0	115.0	115.0	107.4
12	113.5	100.8	100.8	111.0	111.0	108.0	108.0	101.4
13	109.2	104.2	104.2	110.7	110.7	107.7	107.7	104.9
14	99.6	107.4	107.4	106.3	106.3	103.3	103.3	105.8
15	102.6	108.0	108.0	106.6	106.6	103.6	103.6	107.5
16	94.8	110.7	110.7	112.7	112.7	109.7	109.7	104.6
17	107.7	98.0	98.0	104.9	104.9	101.9	101.9	107.8
18	100.2	110.5	110.5	117.1	117.1	114.1	114.1	101.0
19	97.7	109.3	109.3	106.2	106.2	103.2	103.2	105.2
20	91.6	100.2	100.2	109.5	109.5	106.5	106.5	103.3
21	99.4	106.8	106.8	106.6	106.6	103.6	103.6	105.6
22	106.0	98.0	98.0	101.0	101.0	98.0	98.0	105.5
23	99.4	102.3	102.3	108.9	108.9	105.9	105.9	101.7
24	106.1	110.5	110.5	105.3	105.3	102.3	102.3	111.2
25	103.6	109.6	109.6	108.2	108.2	105.2	105.2	105.9
26	109.7	100.3	100.3	113.8	113.8	110.8	110.8	107.2
27	102.1	109.4	109.4	111.0	111.0	108.0	108.0	102.8
28	98.7	102.1	102.1	103.8	103.8	100.8	100.8	99.2
29	101.7	108.6	108.6	111.5	111.5	108.5	108.5	103.9
30	100.4	112.5	112.5	115.7	115.7	112.7	112.7	106.5

Hari ke : 85
 Jenis Variabel : Perlakuan

sampel	Bedeng							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	92.8	102.3	102.3	104.8	104.8	96.7	96.7	97.5
2	98.1	100.3	100.3	99.0	99.0	97.0	97.0	105.5
3	95.7	102.4	102.4	101.2	101.2	109.6	109.6	103.7
4	100.4	104.8	104.8	110.3	110.3	100.6	100.6	105.1
5	91.0	111.7	111.7	110.2	110.2	100.6	100.6	97.7
6	99.0	95.5	95.5	105.3	105.3	105.1	105.1	104.2
7	105.7	113.1	113.1	102.6	102.6	107.2	107.2	100.6
8	101.1	104.2	104.2	102.2	102.2	101.7	101.7	100.5
9	112.2	110.8	110.8	102.1	102.1	107.0	107.0	99.2
10	102.0	106.7	106.7	101.5	101.5	97.2	97.2	100.6
11	100.8	101.7	101.7	95.0	95.0	99.7	99.7	101.8
12	109.2	111.4	111.4	102.6	102.6	103.5	103.5	98.6
13	96.4	102.9	102.9	102.3	102.3	96.6	96.6	108.7

14	97.6	104.2	104.2	101.4	101.4	100.4	100.4	101.0
15	108.9	104.6	104.6	112.9	112.9	110.6	110.6	97.3
16	98.9	129.7	129.7	116.0	116.0	100.0	100.0	99.1
17	101.0	108.2	108.2	105.6	105.6	98.0	98.0	101.7
18	102.6	106.0	106.0	100.7	100.7	110.5	110.5	108.5
19	97.0	101.5	101.5	109.7	109.7	103.5	103.5	101.7
20	108.2	107.4	107.4	102.6	102.6	105.0	105.0	96.5
21	103.8	102.6	102.6	98.2	98.2	104.5	104.5	103.5
22	106.5	130.5	130.5	101.8	101.8	97.0	97.0	95.0
23	105.6	108.5	108.5	108.0	108.0	108.5	108.5	105.5
24	104.2	102.2	102.2	96.5	96.5	104.8	104.8	104.7
25	101.0	123.3	123.3	106.5	106.5	99.7	99.7	107.7
26	106.3	105.5	105.5	101.2	101.2	101.2	101.2	102.0
27	98.6	106.0	106.0	106.1	106.1	102.7	102.7	103.2
28	98.7	103.8	103.8	105.5	105.5	101.2	101.2	102.9
29	97.7	105.0	105.0	108.0	108.0	97.3	97.3	110.2
30	96.0	104.1	104.1	108.5	108.5	103.3	103.3	105.4
31	98.8	111.6	111.6	102.9	102.9	106.0	106.0	103.6
32	97.0	105.3	105.3	99.9	99.9	102.8	102.8	97.2
33	101.2	105.2	105.2	108.1	108.1	106.0	106.0	101.5
34	96.5	103.5	103.5	104.4	104.4	102.3	102.3	104.1
35	102.0	111.3	111.3	101.7	101.7	99.3	99.3	100.3
36	98.7	110.9	110.9	105.5	105.5	104.6	104.6	102.3
37	96.2	107.5	107.5	100.6	100.6	99.0	99.0	103.2
38	105.8	106.9	106.9	104.8	104.8	100.9	100.9	100.3
39	105.6	106.0	106.0	107.5	107.5	101.6	101.6	104.6
40	102.3	104.8	104.8	100.3	100.3	102.1	102.1	106.7
41	103.5	108.0	108.0	106.7	106.7	107.1	107.1	97.4
42	103.8	107.3	107.3	107.3	107.3	102.6	102.6	104.9
43	103.5	104.6	104.6	100.1	100.1	101.2	101.2	106.4
44	103.1	109.2	109.2	103.6	103.6	107.4	107.4	106.7
45	105.7	104.2	104.2	102.3	102.3	98.7	98.7	97.6
46	98.0	110.2	110.2	108.9	108.9	98.7	98.7	102.7
47	99.8	103.7	103.7	108.0	108.0	103.5	103.5	104.5
48	105.3	111.8	111.8	103.3	103.3	103.3	103.3	106.5
49	101.0	105.5	105.5	101.0	101.0	99.1	99.1	97.4
50	97.0	110.1	110.1	108.8	108.8	101.0	101.0	98.9

Hari ke

: 85

Jenis Variabel : Kontrol

sampel	Bedeng							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	116.5	117.3	117.3	114.5	114.5	112.7	112.7	115.0
2	115.4	113.9	113.9	116.0	116.0	111.0	111.0	107.6
3	115.6	118.5	118.5	113.1	113.1	112.4	112.4	109.6
4	115.6	115.1	115.1	113.6	113.6	114.4	114.4	108.3
5	114.2	113.5	113.5	115.0	115.0	112.4	112.4	115.3
6	120.0	113.6	113.6	112.2	112.2	116.2	116.2	110.5
7	107.5	121.9	121.9	113.8	113.8	111.0	111.0	124.2
8	107.4	115.9	115.9	120.5	120.5	115.0	115.0	111.6
9	114.8	117.0	117.0	114.1	114.1	114.4	114.4	115.5
10	118.4	121.2	121.2	115.0	115.0	111.9	111.9	110.2
11	108.0	115.5	115.5	123.0	123.0	115.4	115.4	108.1
12	121.5	108.8	108.8	116.0	116.0	109.4	109.4	104.2
13	117.2	112.2	112.2	115.7	115.7	112.9	112.9	112.5
14	107.6	115.4	115.4	111.3	111.3	113.8	113.8	115.0
15	110.6	116.0	116.0	111.6	111.6	115.5	115.5	113.8
16	102.8	118.7	118.7	117.7	117.7	112.6	112.6	110.2
17	115.7	106.0	106.0	109.9	109.9	115.8	115.8	113.8
18	108.2	118.5	118.5	122.1	122.1	109.0	109.0	109.6
19	105.7	117.3	117.3	111.2	111.2	113.2	113.2	110.2
20	99.6	108.2	108.2	114.5	114.5	111.3	111.3	111.5
21	107.4	114.8	114.8	111.6	111.6	113.6	113.6	110.3
22	114.0	106.0	106.0	106.0	106.0	113.5	113.5	119.3
23	107.4	110.3	110.3	113.9	113.9	109.7	109.7	113.5
24	114.1	118.5	118.5	110.3	110.3	119.2	119.2	119.1
25	111.6	117.6	117.6	113.2	113.2	113.9	113.9	105.3
26	117.7	108.3	108.3	118.8	118.8	115.2	115.2	112.3
27	110.1	117.4	117.4	116.0	116.0	110.8	110.8	112.8
28	106.7	110.1	110.1	108.8	108.8	107.2	107.2	112.7
29	109.7	116.6	116.6	116.5	116.5	111.9	111.9	113.9
30	108.4	120.5	120.5	120.7	120.7	114.5	114.5	108.4
31	107.1	117.2	117.2	114.5	114.5	109.1	109.1	114.3
32	114.3	117.4	117.4	114.9	114.9	116.6	116.6	113.9
33	112.2	111.2	111.2	115.3	115.3	111.0	111.0	113.8
34	110.9	114.5	114.5	112.9	112.9	110.9	110.9	114.4
35	110.7	111.5	111.5	111.9	111.9	113.2	113.2	109.1

36	111.8	110.4	110.4	113.4	113.4	113.4	113.4	111.6
37	115.0	114.5	114.5	119.2	119.2	112.6	112.6	113.9
38	111.2	115.1	115.1	118.0	118.0	109.2	109.2	107.8
39	112.4	114.8	114.8	111.8	111.8	115.5	115.5	111.4
40	114.3	118.1	118.1	112.0	112.0	108.3	108.3	109.0
41	109.9	112.0	112.0	114.7	114.7	111.6	111.6	111.7
42	107.3	118.0	118.0	111.8	111.8	109.1	109.1	108.0
43	115.4	110.2	110.2	111.3	111.3	114.3	114.3	112.0
44	114.5	114.7	114.7	110.0	110.0	112.2	112.2	111.3
45	106.8	113.2	113.2	119.2	119.2	111.5	111.5	115.2
46	109.5	119.0	119.0	117.0	117.0	114.3	114.3	116.7
47	113.8	117.4	117.4	113.0	113.0	116.7	116.7	111.2
48	114.8	112.6	112.6	115.1	115.1	117.0	117.0	112.5
49	109.5	110.5	110.5	117.5	117.5	112.1	112.1	116.4
50	111.8	112.5	112.5	118.5	118.5	115.3	115.3	108.2

Lampiran 3. Data Jumlah Anakan Padi

Hari ke : 58
 :
 Jenis Variabel Perlakuan

sampel	Bedeng							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	1	0	0	2	2	5	5	5
2	2	7	7	5	5	6	6	4
3	1	5	5	2	2	3	3	7
4	2	2	2	8	8	4	4	7
5	5	6	6	1	1	6	6	2
6	5	6	6	8	8	3	3	2
7	2	5	5	3	3	2	2	7
8	2	3	3	6	6	3	3	5
9	5	6	6	2	2	6	6	1
10	5	0	0	3	3	6	6	5
11	3	0	0	6	6	3	3	2
12	4	7	7	8	8	6	6	6
13	7	4	4	7	7	4	4	6
14	2	8	8	8	8	6	6	7

15	6	5	5	4	4	5	5	5
16	5	6	6	1	1	6	6	2
17	5	3	3	7	7	2	2	2
18	3	6	6	7	7	5	5	6
19	3	2	2	8	8	1	1	3
20	3	6	6	3	3	5	5	7
21	1	6	6	6	6	4	4	1
22	6	6	6	6	6	2	2	3
23	2	4	4	2	2	8	8	2
24	1	3	3	5	5	8	8	3
25	7	1	1	7	7	4	4	0
26	3	3	3	5	5	0	0	4
27	5	4	4	5	5	4	4	7
28	2	6	6	1	1	6	6	5
29	6	4	4	5	5	4	4	6
30	7	2	2	8	8	6	6	4
31	5	1	1	1	1	7	7	4
32	2	8	8	5	5	1	1	6
33	6	7	7	0	0	2	2	5
34	1	7	7	4	4	6	6	1
35	8	0	0	3	3	6	6	6
36	8	2	2	2	2	7	7	4
37	3	1	1	2	2	0	0	1
38	7	4	4	4	4	7	7	0
39	5	2	2	5	5	4	4	5
40	7	0	0	2	2	3	3	8
41	2	6	6	5	5	4	4	5
42	8	6	6	5	5	3	3	1
43	5	1	1	5	5	7	7	5
44	0	7	7	4	4	5	5	6
45	1	8	8	8	8	0	0	2
46	5	3	3	2	2	5	5	4
47	2	1	1	3	3	3	3	6
48	7	8	8	3	3	4	4	2
49	5	4	4	3	3	0	0	1
50	1	4	4	2	2	2	2	7

Hari ke : 58
 Jenis Variabel : Kontrol

sampel	Bedeng							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	4	7	7	5	5	7	7	3
2	2	10	10	4	4	1	1	2
3	1	8	8	2	2	10	10	8
4	10	9	9	6	6	1	1	8
5	2	7	7	8	8	6	6	8
6	6	4	4	8	8	5	5	7
7	4	7	7	8	8	8	8	5
8	1	6	6	4	4	0	0	1
9	6	8	8	8	8	10	10	9
10	4	7	7	4	4	10	10	1
11	2	2	2	8	8	6	6	5
12	9	10	10	4	4	2	2	4
13	8	9	9	4	4	7	7	9
14	4	3	3	2	2	7	7	2
15	9	1	1	4	4	3	3	5
16	0	8	8	6	6	4	4	4
17	3	3	3	8	8	6	6	1
18	0	6	6	0	0	7	7	7
19	10	7	7	5	5	4	4	2
20	1	9	9	7	7	6	6	6
21	4	0	0	3	3	0	0	8
22	2	6	6	9	9	9	9	10
23	6	1	1	6	6	7	7	5
24	6	0	0	2	2	9	9	1
25	8	1	1	2	2	5	5	3
26	3	2	2	9	9	9	9	2
27	3	5	5	8	8	6	6	10
28	4	1	1	1	1	7	7	3
29	3	8	8	9	9	8	8	2
30	4	6	6	4	4	7	7	8
31	3	9	9	3	3	8	8	4
32	4	9	9	1	1	10	10	3
33	5	8	8	8	8	6	6	7
34	9	6	6	1	1	1	1	6

35	7	4	4	8	8	7	7	3
36	7	8	8	8	8	3	3	6
37	8	2	2	9	9	3	3	7
38	9	1	1	8	8	2	2	4
39	8	6	6	1	1	3	3	9
40	10	5	5	3	3	0	0	7
41	5	1	1	2	2	10	10	0
42	1	3	3	5	5	5	5	1
43	3	8	8	0	0	5	5	5
44	2	10	10	2	2	3	3	2
45	9	6	6	3	3	8	8	9
46	5	9	9	3	3	0	0	6
47	9	6	6	8	8	7	7	6
48	4	6	6	6	6	2	2	2
49	6	6	6	9	9	6	6	10
50	7	3	3	1	1	1	1	7

Hari ke : 72
:
Jenis Variabel Perlakuan

sampel	Bedeng							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	10	9	9	7	7	8	8	15
2	13	11	11	12	12	16	16	9
3	8	17	17	19	19	14	14	10
4	10	15	15	11	11	12	12	7
5	10	5	5	15	15	15	15	7
6	10	5	5	8	8	6	6	5
7	9	7	7	9	9	5	5	13
8	13	4	4	8	8	12	12	6
9	7	7	7	6	6	18	18	6
10	11	7	7	11	11	4	4	14
11	11	10	10	8	8	14	14	10
12	12	7	7	9	9	7	7	15
13	11	13	13	7	7	15	15	20
14	10	7	7	8	8	10	10	11
15	11	5	5	10	10	12	12	7
16	8	10	10	10	10	11	11	10
17	7	15	15	10	10	2	2	11

18	7	14	14	7	7	12	12	5
19	10	7	7	8	8	8	8	12
20	14	11	11	9	9	15	15	11
21	8	15	15	8	8	8	8	13
22	9	5	5	4	4	11	11	8
23	8	10	10	8	8	11	11	13
24	7	17	17	12	12	10	10	10
25	7	7	7	9	9	11	11	16
26	8	10	10	12	12	10	10	10
27	7	12	12	12	12	7	7	7
28	14	6	6	11	11	6	6	6
29	9	21	21	12	12	12	12	12
30	7	13	13	10	10	6	6	6
31	9	9	9	10	10	8	8	13
32	15	14	14	9	9	6	6	11
33	10	9	9	12	12	8	8	12
34	15	13	13	14	14	12	12	13
35	9	8	8	8	8	12	12	12
36	11	13	13	13	13	10	10	9
37	13	14	14	9	9	13	13	13
38	10	9	9	8	8	10	10	7
39	9	11	11	9	9	6	6	7
40	8	14	14	9	9	9	9	7
41	8	13	13	10	10	11	11	6
42	9	9	9	14	14	9	9	9
43	13	9	9	10	10	10	10	8
44	9	9	9	12	12	12	12	7
45	9	9	9	7	7	13	13	13
46	11	8	8	7	7	13	13	7
47	11	7	7	13	13	10	10	8
48	8	8	8	13	13	7	7	12
49	10	9	9	7	7	7	7	13
50	8	9	9	9	9	13	13	13

Hari ke : 72
 Jenis Variabel : Kontrol

sampel	Bedeng							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII

1	12	9	9	13	13	14	14	7
2	8	8	8	10	10	16	16	9
3	13	9	9	10	10	7	7	13
4	9	6	6	14	14	13	13	8
5	8	11	11	11	11	17	17	9
6	13	12	12	13	13	10	10	11
7	9	14	14	13	13	16	16	13
8	9	11	11	9	9	10	10	10
9	14	8	8	14	14	9	9	10
10	15	11	11	6	6	13	13	12
11	7	15	15	7	7	13	13	9
12	5	7	7	14	14	14	14	7
13	13	15	15	15	15	15	15	14
14	7	15	15	12	12	14	14	14
15	9	7	7	9	9	14	14	8
16	7	8	8	11	11	12	12	15
17	9	14	14	14	14	9	9	10
18	5	15	15	13	13	14	14	13
19	5	14	14	13	13	12	12	15
20	14	6	6	10	10	16	16	13
21	10	6	6	12	12	8	8	15
22	9	11	11	13	13	10	10	12
23	15	15	15	12	12	8	8	15
24	10	9	9	13	13	12	12	9
25	11	8	8	12	12	13	13	7
26	10	10	10	11	11	12	12	8
27	7	7	7	9	9	11	11	10
28	11	5	5	12	12	11	11	13
29	14	9	9	6	6	11	11	13
30	10	10	10	11	11	10	10	14

Hari ke : 85
:
Jenis Variabel : Perlakuan

sampel	Bedeng							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	20	17	17	16	16	23	23	18
2	18	14	14	20	20	24	24	17
3	20	19	19	17	17	20	20	17

4	20	15	15	22	22	22	22	19
5	22	22	22	24	24	16	16	14
6	17	19	19	19	19	17	17	17
7	14	18	18	20	20	23	23	22
8	20	18	18	26	26	18	18	16
9	26	15	15	15	15	24	24	17
10	19	17	17	20	20	20	20	17
11	17	15	15	19	19	22	22	30
12	20	18	18	23	23	20	20	22
13	15	24	24	19	19	15	15	24
14	16	20	20	27	27	18	18	16
15	26	25	25	20	20	20	20	17
16	15	20	20	25	25	24	24	16
17	24	27	27	27	27	25	25	24
18	17	18	18	24	24	21	21	23
19	16	25	25	17	17	21	21	27
20	13	19	19	16	16	25	25	16
21	16	22	22	20	20	21	21	15
22	20	20	20	27	27	19	19	17
23	16	18	18	24	24	24	24	16
24	23	15	15	20	20	15	15	18
25	16	19	19	22	22	17	17	13
26	17	18	18	22	22	20	20	16
27	27	17	17	18	18	26	26	17
28	13	14	14	23	23	24	24	17
29	17	19	19	17	17	22	22	18
30	21	14	14	15	15	24	24	22
31	18	16	16	21	21	24	24	18
32	23	15	15	14	14	24	24	25
33	23	19	19	21	21	23	23	23
34	16	20	20	15	15	20	20	18
35	15	21	21	20	20	21	21	19
36	20	17	17	16	16	23	23	24
37	20	15	15	16	16	18	18	20
38	23	18	18	17	17	18	18	21
39	14	21	21	16	16	23	23	20
40	22	15	15	14	14	25	25	21
41	17	21	21	13	13	17	17	19
42	21	18	18	16	16	21	21	18

43	21	18	18	21	21	19	19	21
44	21	17	17	16	16	19	19	16
45	18	15	15	21	21	24	24	22
46	23	15	15	16	16	24	24	17
47	22	18	18	22	22	21	21	17
48	18	18	18	20	20	22	22	19
49	23	17	17	13	13	17	17	17
50	16	18	18	17	17	18	18	23

Hari ke : 85

Jenis Variabel : Kontrol

sampel	Bedeng							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	18	26	26	18	18	22	22	20
2	14	19	19	17	17	18	18	18
3	14	21	21	14	14	19	19	23
4	19	22	22	14	14	19	19	19
5	18	19	19	18	18	23	23	24
6	21	19	19	19	19	19	19	18
7	22	21	21	14	14	19	19	20
8	21	19	19	18	18	18	18	18
9	19	15	15	18	18	22	22	19
10	23	16	16	19	19	18	18	24
11	15	17	17	23	23	25	25	21
12	18	17	17	18	18	19	19	21
13	19	21	21	20	20	17	17	22
14	17	19	19	23	23	21	21	20
15	21	17	17	23	23	20	20	20
16	17	15	15	17	17	23	23	24
17	17	14	14	22	22	20	20	20
18	14	17	17	19	19	21	21	17
19	14	18	18	20	20	16	16	19
20	15	14	14	16	16	21	21	16
21	18	23	23	15	15	19	19	19
22	15	15	15	20	20	22	22	16
23	14	19	19	20	20	23	23	22
24	17	19	19	17	17	21	21	17
25	24	18	18	19	19	22	22	17

26	25	14	14	18	18	15	15	19
27	14	20	20	17	17	18	18	20
28	17	21	21	18	18	16	16	19
29	15	13	13	22	22	13	13	19
30	16	18	18	20	20	19	19	13
31	25	19	19	18	18	17	17	20
32	24	23	23	19	19	21	21	16
33	25	25	25	19	19	18	18	17
34	20	18	18	25	25	17	17	16
35	22	20	20	24	24	23	23	25
36	17	24	24	19	19	23	23	19
37	23	22	22	21	21	18	18	24
38	17	20	20	17	17	18	18	25
39	21	22	22	20	20	24	24	22
40	17	17	17	18	18	24	24	20
41	24	20	20	19	19	25	25	19
42	24	20	20	20	20	20	20	22
43	23	23	23	16	16	22	22	23
44	19	19	19	15	15	18	18	20
45	18	21	21	23	23	23	23	17
46	16	21	21	19	19	21	21	18
47	17	17	17	16	16	18	18	23
48	21	20	20	23	23	24	24	22
49	20	21	21	17	17	18	18	18
50	16	23	23	22	22	23	23	21

Lampiran 4. Hasil Produktivitas Tanaman

Bedeng	Perlakuan	Kontrol
1	12.87	14.10
2	13.16	14.04
3	13.26	14.11
4	13.83	14.03
5	13.50	14.08
6	13.83	14.16
7	13.50	14.12
8	12.73	14.03

Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian



Sosialisasi ABH



Pengukuran tinggi tanaman padi



Tanaman perlakuan umur 30 hari



Tanaman kontrol umur 30 hari



Tanaman perlakuan umur 85 hari



Tanaman kontrol umur 85 hari



Pengelompokkan padi hasil panen



Proses panen



Pemisahan biji padi



Penimbangan gabah

