

Program Studi : Teknik Mesin

**LAPORAN PENELITIAN**



**ANALISA GAYA PERONTOKAN BEBERAPA VARIETAS PADI PENGARUH  
TERHADAP POSISI BIJI PADA MALAI PADI**

**OLEH**

**AJAT ZATMIKA (0328037603)**

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KRISNADWIPAYANA**

**JAKARTA**

**2023**



## HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Analisa Gaya Perontokan Beberapa Varietas Padi Pengaruh Terhadap Posisi Biji Pada Malai Padi
2. Bidang Penelitian :
3. Ketua Peneliti
  - a. Nama Lengkap dan Gelar : Ajat Zاتمika, ST, MT
  - b. Jenis Kelamin : Laki-Laki
  - c. Golongan/ Pangkat/ NIDN : 0328037603
  - d. Jabatan Fungsional : Lektor
  - e. Program studi : Teknik Mesin
4. Alamat Ketua Peneliti
  - a. Alamat Rumah : Jl. Padat Karya Blok B6 No. 24, Komplek DKI Pondok Kelapa Duren Sawit Jakarta Timur
  - b. E-mail : ajatzatmika01@gmail.com
  - c. Telp/ HP : 082113909391
5. Peneliti Tunggal
6. Lokasi Penelitian : Bogor
7. Kerjasama Institusi lain
  - a. Nama Institusi (jika ada) :
  - b. Alamat :
  - c. Telepon/ E-mail :
8. Lama Penelitian : 3 Bulan
9. Biaya yang Diperlukan
  - a. Sumber dari FT UNKRIS : Rp. 10.000.000,00
  - b. Sumber lain, sebutkan : -
  - c. Total : Rp. 10.000.000,00

Menyetujui,

Jakarta, 20 Oktober 2023  
Dosen Pengusul,



Dr. Harjono Padmono Putro, ST, MKom  
NIDN : 0110057704

Ajat Zاتمika, ST, MT.  
NIDN : 0123039101

Mengetahui,  
Kepala Penelitian dan Publikasi FT UNKRIS

Dr. Siska Amelia, ST, MT  
NIDN. 0315087305

## RINGKASAN

Kuantitas dan kualitas biji padi yang baik dapat dikembangkan dengan metode perontokan yang lebih efisien dan akurat berdasarkan pengukuran threshing force (TF). Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi pengaruh varietas padi dan posisi biji pada batang malai padi terhadap hasil threshing force (TF). Biji padi yang masih melekat pada malai dari beberapa varietas yang telah dipanen lalu dikeringkan hingga tingkat kadar menjadi sebesar 12% dipersiapkan untuk dilakukan pengujian threshing force (TF). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap 2 Faktorial dengan 3 pengulangan. Faktor pertama adalah varietas padi yang terdiri atas 4 taraf yaitu Sintanur, Siliwangi, Pajajaran dan Cakrabuana. Faktor kedua adalah posisi biji yang terdiri atas 3 taraf yaitu upper, middle dan basal. Pengujian nilai threshing force (TF) dilakukan pada 12 macam kombinasi perlakuan. Data yang diperoleh dianalisa menggunakan analysis of variance (ANOVA) lalu dilanjutkan dengan uji duncan's multiple range test (DMRT) pada tingkat signifikansi 5%. Hasil penelitian menyatakan bahwa varietas padi memberikan pengaruh hasil yang sangat signifikan terhadap nilai threshing force (TF). Sedangkan posisi biji memberikan pengaruh hasil yang tidak signifikan terhadap nilai Threshing force (TF). Varietas padi yang menghasilkan nilai rata-rata threshing force (TF) paling tinggi adalah padi varietas Cakrabuana yaitu sebesar 0.51 N, disusul dengan varietas Siliwangi sebesar 0,50 N dan varietas padi Sintanur sebesar 0.43 N, sedangkan varietas Pajajaran sebesar 0.35 N. Posisi upper dari biji di batang malai padi menghasilkan rata-rata nilai threshing force (TF) paling rendah yaitu sebesar 0.41 N dibandingkan dengan posisi middle sebesar 0.46 N dan posisi basal sebesar 0.47 N.

*Kata Kunci : threshing force; varietas padi; posisi benih;*

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>v</b>
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	3
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	6
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	10
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	16
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>17</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH .....</b>	<b>20</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 1.</b> Umur panen beberapa sampel varietas padi.....	6
<b>Tabel 2.</b> Hasil analysis of varince (ANOVA) rata-rata nilai threshing force (TF) dari perlakuan varietas padi dan posisi biji dari batang malai padi.....	12
<b>Tabel 3.</b> Analisa lanjut menggunakan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) dari setiap perlakuan varietas padi terhadap rata-rata nilai threshing force (N) pada seluruh perlakuan posisi biji pada batang malai padi .....	13

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 1.</b> Posisi biji pada sebatang malai padi (Allameh & Chali, 2021).....	7
<b>Gambar 2.</b> Posisi biji dan tangkai spikelet (pedicel) pada batang malai padi (Allameh & Chali, 2021).....	7
<b>Gambar 3.</b> Ilustrasi pengambilan data pada pengujian threshing force (TF) .....	8
<b>Gambar 4.</b> Pengujian nilai threshing force (TF) biji padi: (a) pemberian gaya dengan cara penarikan biji padi yang telah diikat oleh seutas benang agar terpisah dari tangkai spikelet (pedicel) yang dijepit di timbangan digital gantung, (b) beberapa hasil perekaman nilai threshing force (TF) dengan kamera.....	10
<b>Gambar 5.</b> Perbandingan nilai threshing force (N) pada perlakuan varietas padi dengan 3 posisi pada malai.....	11

## BAB 1. PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa*) adalah salah satu tanaman pangan utama di dunia yang memiliki peranan penting dalam memenuhi kebutuhan pangan manusia (Suzuki et al., 2019). Pada tahap pematangan, biji padi terdapat dalam malai yang terbentuk di ujung batang. Proses perontokan biji dari malai merupakan langkah krusial dalam pengolahan padi setelah panen. Perontokan yang efisien dapat mempengaruhi hasil produksi dan kualitas beras yang dihasilkan.

Dalam budidaya padi, variasi genetik pada varietas padi dapat mempengaruhi sifat-sifat fenotipik yang berbeda, termasuk pada posisi biji dalam malai. Posisi biji pada malai dapat berdampak pada mekanisme perontokan, karena perbedaan posisi dapat mempengaruhi gaya perontokan yang diterapkan. Beberapa penelitian sebelumnya telah mencatat adanya perbedaan gaya perontokan antara biji yang berada di bagian atas, tengah, dan bawah malai pada beberapa varietas padi (Li et al., 2019; Wang & Li, 2021; Rahayu & Slamet, 2022; Chen et al., 2022). Namun, informasi yang lebih terperinci tentang pengaruh posisi biji pada malai terhadap gaya perontokan masih terbatas.

Penelitian yang dilakukan oleh Zhang et al (2022) dalam jurnal *Plant, Soil and Environment* menunjukkan bahwa posisi biji dalam malai dapat mempengaruhi kekuatan mekanik pada malai padi. Dalam penelitian ini, mereka melakukan analisis terhadap beberapa varietas padi dan menemukan bahwa biji yang berada di posisi tengah malai memiliki kekuatan mekanik yang lebih tinggi dibandingkan dengan biji yang berada di posisi atas atau bawah malai. Hasil ini menunjukkan bahwa posisi biji pada malai dapat berpengaruh pada stabilitas struktural malai padi, yang berpotensi mempengaruhi proses perontokan.

Perbedaan nilai gaya perontokan dapat memiliki dampak pada efisiensi proses perontokan. Keberhasilan perontokan ditentukan oleh nilai TF yang tepat. Nilai TF harus diterapkan agar biji atau bulir dapat terpisah dengan efisien tanpa merusak biji itu sendiri. Jika nilai TF terlalu rendah, proses perontokan mungkin tidak efisien dan banyak biji yang tetap menempel pada tanaman. Sebaliknya, jika nilai TF terlalu tinggi, biji dapat rusak atau hancur dalam proses perontokan. Selanjutnya pada faktor efisiensi waktu dan energi, nilai TF yang tepat juga berhubungan dengan efisiensi waktu dan energi. Nilai TF yang terlalu rendah dapat

mengakibatkan proses perontokan memakan waktu lebih lama, sementara nilai TF yang terlalu tinggi dapat membutuhkan lebih banyak energi. Penggunaan energi yang tidak efisien juga dapat meningkatkan biaya operasional dan dapat memiliki dampak negatif pada lingkungan. Kemudian dalam faktor kerusakan biji, nilai TF yang tidak sesuai dapat menyebabkan kerusakan pada biji atau bulir yang dihasilkan. Jika biji rusak selama proses perontokan, kualitas biji dapat menurun, yang pada akhirnya akan mempengaruhi nilai jual dan hasil akhir produk. Kualitas hasil akhir Nilai TF yang tepat juga mempengaruhi kualitas hasil akhir dari biji atau bulir yang berhasil dipisahkan. Jika nilai TF tidak sesuai, dapat terjadi kontaminasi antara biji dan bagian tanaman lainnya, seperti serpihan tanaman atau bahan organik lainnya. Ini dapat mempengaruhi kualitas rasa, warna, dan tekstur biji yang dihasilkan (Bhanage et al., 2017).

Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Gupta dan Swarup (2022) dalam *Journal of Food Science and Technology* menyoroti pengaruh posisi biji pada kualitas penggilingan dan karakteristik memasak beras. Mereka melakukan evaluasi terhadap beberapa varietas padi dan menemukan bahwa biji padi yang berada di posisi tengah malai cenderung memiliki hasil penggilingan yang lebih baik dan menghasilkan beras yang lebih berkualitas dibandingkan dengan biji yang berada di posisi lainnya. Selain itu, karakteristik memasak seperti kekenyalan dan rasa beras juga dipengaruhi oleh posisi biji dalam malai. Hasil ini menunjukkan bahwa posisi biji pada malai dapat memengaruhi kualitas penggilingan dan karakteristik memasak beras.

Penelitian ini bertujuan menganalisa apakah ada pengaruh varietas padi dan posisi biji pada malai padi terhadap gaya perontokan atau *threshing force* (TF).. Dengan memahami mekanisme perontokan yang terjadi pada setiap posisi biji dalam malai, petani dan peneliti dapat mengembangkan metode perontokan yang lebih efisien dan akurat, serta memperoleh wawasan lebih lanjut tentang karakteristik varietas padi yang berbeda.

## **BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perontokan Biji Padi**

Perontokan biji padi adalah salah satu tahap penting dalam produksi padi yang berdampak langsung pada hasil panen. Studi yang dilakukan oleh Van der Waals (2005) menyoroti beberapa faktor yang memengaruhi posisi biji dalam malai dan gaya perontokan biji. Penelitian ini menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti kepadatan tanaman, kondisi cuaca selama periode pemasakan, dan jenis varietas padi dapat memengaruhi posisi biji dalam malai.

### **Variabilitas Posisi Biji dalam Malai**

Rajput dan Gupta (2010) melakukan penelitian tentang posisi biji dalam malai pada berbagai varietas padi. Hasil penelitian mereka menunjukkan variasi yang signifikan dalam posisi biji dalam malai antara varietas padi yang berbeda. Varietas tertentu memiliki biji yang terletak lebih rendah dalam malai, sementara yang lain memiliki biji yang terletak lebih tinggi. Variabilitas ini memberikan gambaran bahwa posisi biji dalam malai dapat bervariasi secara signifikan antara varietas padi yang berbeda.

### **Mekanisme Perontokan Biji Padi**

Tabbal dan Singh (2018) membahas mekanisme perontokan biji padi dengan cermat. Mereka mengidentifikasi faktor-faktor seperti anatomi malai, tekanan air dalam malai, dan sifat fisik biji yang memengaruhi proses perontokan. Penelitian ini memberikan wawasan yang dalam tentang bagaimana biji-biji padi dilepaskan dari malai dan faktor-faktor yang memengaruhi efisiensi perontokan.

### **Kualitas Biji Padi**

Kualitas biji padi merupakan faktor penting dalam penentuan nilai jual dan penerimaan oleh konsumen. Buku "Rice Grain Quality Evaluation and Improvement" (Khush & Virk, 2005) menguraikan berbagai aspek yang memengaruhi kualitas biji padi, termasuk posisi biji dalam malai. Pengetahuan tentang bagaimana posisi biji dalam malai dapat memengaruhi kualitas biji sangat

relevan untuk petani dan produsen padi yang ingin meningkatkan nilai produk mereka.

### **Perbaikan Varietas Padi**

Virmani dan Juliano (1982) dalam buku "Varietal Improvement in Rice" membahas perbaikan varietas padi. Penelitian ini penting karena dalam pemilihan varietas padi untuk ditanam, perontokan biji dan posisi biji dalam malai juga menjadi faktor yang harus diperhitungkan. Mengetahui perbedaan antara varietas dalam hal posisi biji dalam malai dapat membantu petani dalam memilih varietas yang sesuai dengan tujuan mereka.

### **Teknologi Perontokan Modern**

Dalam beberapa tahun terakhir, teknologi perontokan padi telah mengalami perkembangan signifikan. Mesin perontokan yang lebih canggih telah dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi perontokan biji. Studi oleh Prasertsak et al. (2015) mengungkapkan bahwa penggunaan teknologi perontokan modern dapat meminimalkan kerugian selama proses perontokan dan meningkatkan hasil panen. Penggunaan teknologi ini juga memungkinkan pengaturan yang lebih tepat terhadap perontokan biji dalam varietas padi yang berbeda.

### **Pengaruh Faktor Lingkungan**

Faktor lingkungan, seperti suhu dan kelembaban, juga dapat memengaruhi posisi biji dalam malai dan gaya perontokan. Penelitian oleh Sasaki et al. (2017) menggambarkan bagaimana faktor-faktor ini dapat mempengaruhi tingkat kematangan biji dan kerapuhan malai, yang pada gilirannya memengaruhi gaya perontokan. Pemahaman lebih dalam tentang pengaruh faktor lingkungan ini dapat membantu petani dalam mengelola kebun padi mereka dengan lebih baik.

### **Peran Varietas Padi Genetik dan Rekayasa Genetik**

Penggunaan teknologi rekayasa genetik dalam menghasilkan varietas padi yang unggul semakin meningkat. Penelitian oleh Sun et al. (2018) menggambarkan pengaruh varietas padi genetik dan rekayasa genetik terhadap posisi biji dalam

malai. Perkembangan ini dapat menghasilkan varietas padi yang memiliki perontokan biji yang lebih efisien.

### **Teknik Perontokan dan Mekanisme Pada Varian Modern**

Pada varian padi modern, teknologi perontokan telah mengalami perkembangan pesat. Mesin perontokan yang dilengkapi dengan sensor canggih telah digunakan untuk mengoptimalkan perontokan biji. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Tanaka et al. (2019), teknik perontokan modern, termasuk penggunaan alat-alat otomatis dan pengaturan getaran, telah membantu dalam meningkatkan efisiensi perontokan biji padi.

### **Mekanisme Perontokan Biji**

Mekanisme perontokan biji padi merupakan bidang penelitian yang sangat penting. Dalam penelitian oleh Ito et al. (2016), mekanisme perontokan biji dianalisis dengan cermat, termasuk bagaimana tekanan udara dan gaya gravitasi berperan dalam proses perontokan. Pengetahuan ini membantu dalam merancang mesin perontokan yang lebih efisien dan dapat mengurangi kerugian selama proses panen.

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### Materi Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan digital type WH-A08 dengan tingkat ketelitian 0,01 kg (10 g) dan kamera untuk merekam data. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah beberapa varietas padi yang diperoleh dari Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IP2TP) Muara Bogor yang terdiri atas jenis varietas sebagai berikut:

1. Varietas Sintanur
2. Varietas Siliwangi
3. Varietas Pajajaran
4. Varietas Cakrabuana

Bahan diambil dengan mengambil sampel biji padi yang masih melekat pada malai yang telah dipanen dengan masing-masing umur panen yang diperlihatkan pada Tabel 1. Sebelum diuji bahan dikeringkan hingga kadar air (KA) bahan menjadi 12%. Metode yang dipakai dalam pengukuran kadar air adalah dengan menggunakan alat grain moisture meter. Pengeringan terhadap sampel uji dilakukan dengan maksud untuk memperoleh nilai Kadar Air yang sesuai dengan nilai Kadar Air padi pada saat pemanenan dengan menggunakan alat dan mesin panen.

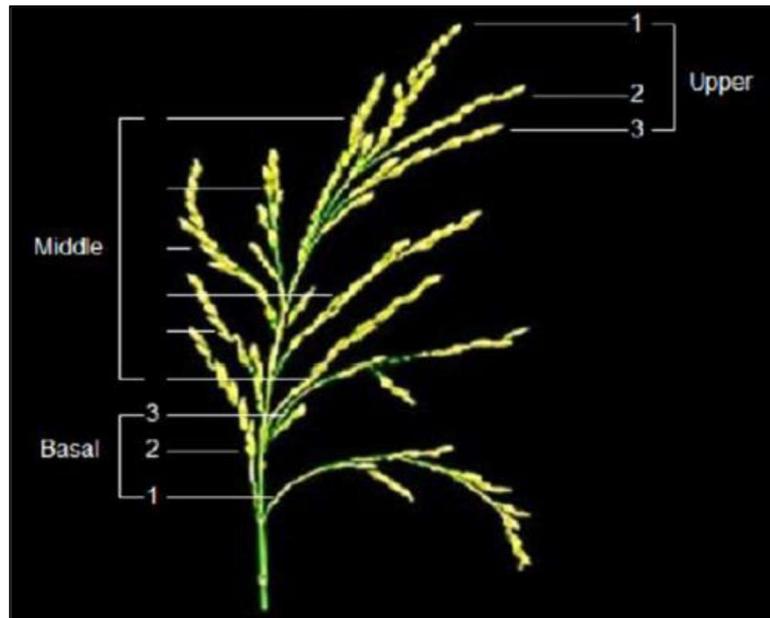
**Tabel 1.** Umur panen beberapa sampel varietas padi

Varietas Padi	Umur Panen/ Hari Setelah Semai (HSS)
Sintanur	120
Siliwangi	111
Pajajaran	105
Cakrabuana	104

### Metode Penelitian

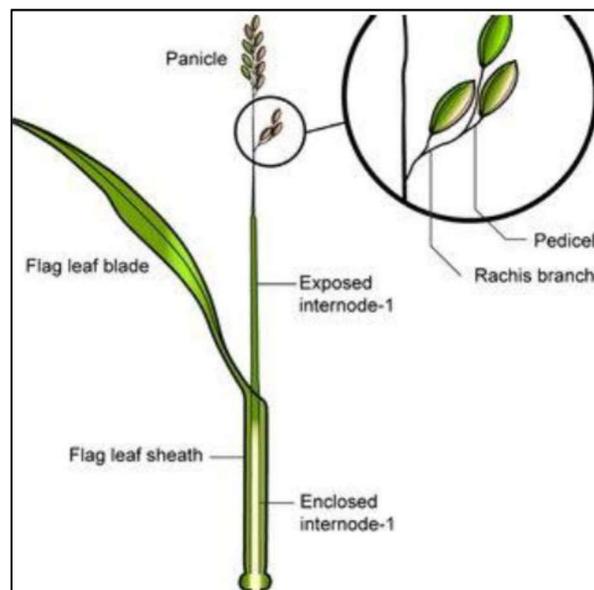
Penelitian ini menggunakan dua jenis variabel bebas, diantaranya yaitu posisi biji pada malai dan varietas padi. Sementara variabel terikat pada penelitian ini adalah threshing force (TF) atau gaya perontokan biji dari tangkai spikelet (*pedicel*) bijinya.

Posisi biji pada malai padi dibagi atas tiga bagian yaitu *upper*, *middle* dan *basal*. Posisi biji pada malai padi dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



**Gambar 1.** Posisi biji pada sebatang malai padi (Allameh & Chali, 2021)

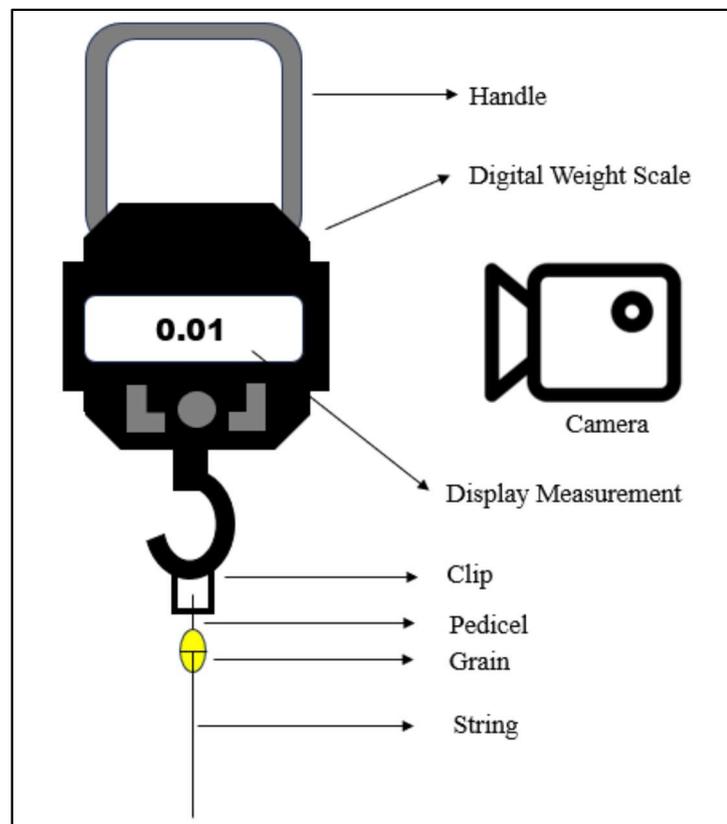
Selanjutnya biji dengan tangkai spikelet (*pedicel*) dipisahkan dengan hati-hati dari batang malai menggunakan gunting. Gambaran biji dan tangkai spikelet (*pedicel*) pada batang malai padi ditunjukkan oleh Gambar 2.



**Gambar 2.** Posisi biji dan tangkai spikelet (*pedicel*) pada batang malai padi (Allameh & Chali, 2021)

Teknik pengambilan data threshing force (TF) atau gaya perontokan biji dari tangkai spikelet (*pedicel*) menggunakan dua alat diantaranya yaitu timbangan digital type WH-A08 dengan tingkat ketelitian 0,01 kg (10 g) untuk menampilkan data perontokan. Kamera digunakan untuk merekam data hasil pengukuran langsung dari sampel biji padi dengan spikelet (*pedicel*) yang ditarik dengan arah tegak lurus secara vertikal. Data hasil pengukuran yang terekam adalah berupa nilai bobot (kg) hasil penarikan sampel uji. Nilai bobot (kg) tersebut selanjutnya dikalikan dengan gaya gravitasi sehingga diperoleh nilai gaya *threshing force* (TF).

Ilustrasi cara pengambilan data *threshing force* (TF) atau gaya perontokan biji dari tangkai spikelet (*pedicel*) pada penelitian ini ditampilkan oleh Gambar 3.



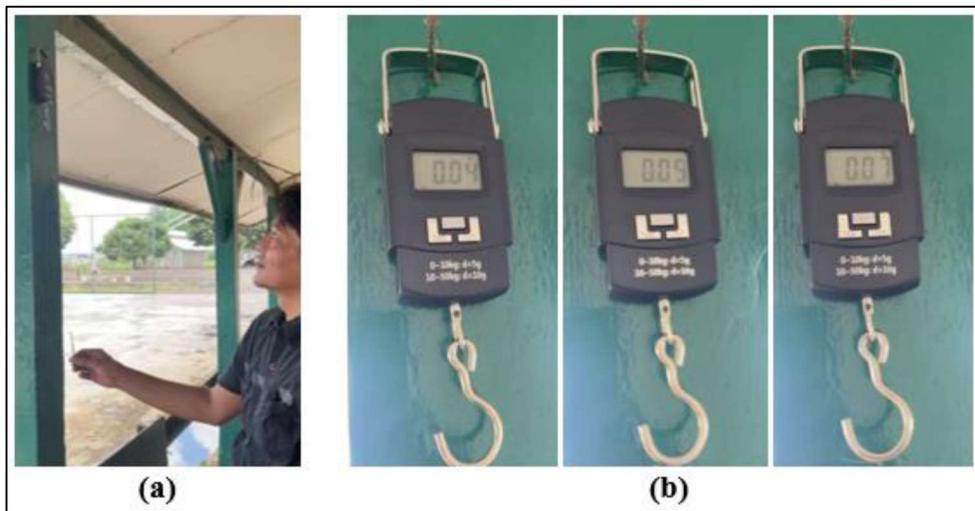
**Gambar 3.** Ilustrasi pengambilan data pada pengujian *threshing force* (TF)

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua Faktorial dengan 3 ulangan. Faktor pertama yaitu posisi biji pada malai dengan 3 taraf, diantaranya yaitu : 1) upper, 2) middle dan 3) basal. Faktor kedua yaitu varietas padi dengan 4 taraf, diantaranya yaitu: 1) Sintanur, 2) Siliwangi, 3) Pajajaran dan 4) Cakrabuana. Sedangkan Analisa yang digunakan

adalah analisa varian atau disebut juga dengan *analysis of variance* (ANOVA) untuk mengetahui seberapa besar pengaruh varietas padi dan posisi biji pada batang malai padi mempengaruhi nilai *threshing force* (TF). Apabila terdapat pengaruh yang signifikan/ berbeda nyata maka dilakukan analisa lebih lanjut dengan uji duncan's multiple range test (DMRT) pada tingkat signifikan 5% untuk melihat tingkat signifikansi atau perbedaan nyata yang terjadi. Analisa dengan *analysis of variance* (ANOVA) dan analisa lanjutan dengan *duncan's multiple range test* (DMRT) dilakukan dengan menggunakan software Ms. Excel yang telah diinstal pada komputer.

## BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran kadar air terhadap malai padi menunjukkan angka sebesar 12%. Sebelum dikeringkan kadar air biji yang melekat pada malai adalah 23%. Pengeringan dilakukan dengan cara menjemur malai padi yang telah dipanen pada sinar matahari. Waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan malai padi adalah 3 hari. Malai padi yang telah dikeringkan kemudian diuji *threshing force* (TF) atau gaya perontokan biji dari tangkai spikelet (*pedicel*) sebagaimana yang ditunjukkan oleh Gambar 4.

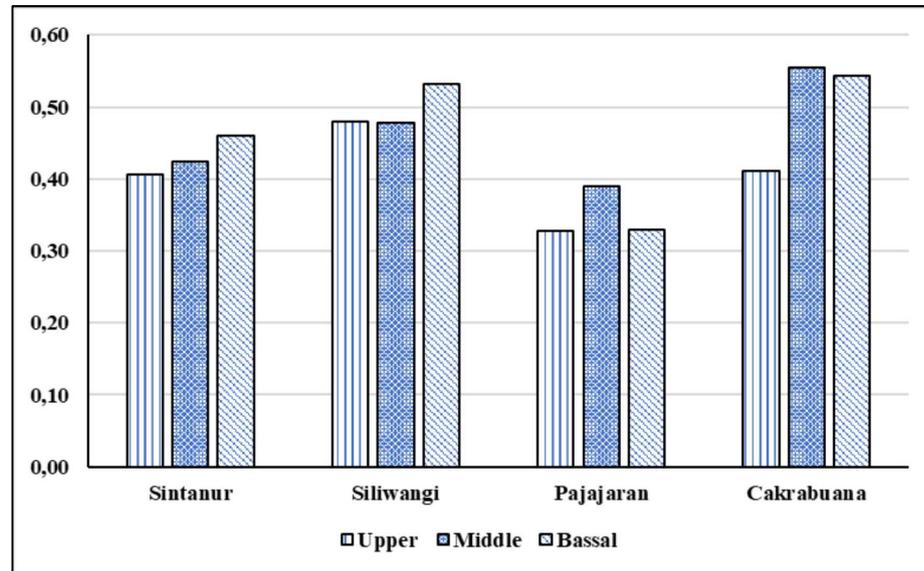


**Gambar 4.** Pengujian nilai threshing force (TF) biji padi: (a) pemberian gaya dengan cara penarikan biji padi yang telah diikat oleh seutas benang agar terpisah dari tangkai spikelet (*pedicel*) yang dijepit di timbangan digital gantung, (b) beberapa hasil perekaman nilai threshing force (TF) dengan kamera

Berdasarkan hasil uji *threshing force* (TF) atau gaya perontokan biji dari tangkai spikelet (*pedicel*) dihasilkan data grafik seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 5. Hasil pengujian *threshing force* (TF) varietas padi pada posisi upper dari batang malai menunjukkan bahwa hasil rata-rata nilai *threshing force* (TF) tertinggi yaitu sebesar 0.48 N dihasilkan dari varietas Siliwangi, sedangkan rata-rata nilai *threshing force* (TF) yang terendah dihasilkan dari varietas Pajajaran yaitu sebesar 0.33 N. Kemudian pengujian *threshing force* (TF) varietas padi pada posisi middle dari batang malai menunjukkan bahwa hasil rata-rata nilai *threshing force* (TF) tertinggi yaitu sebesar 0.55 N yang dihasilkan dari varietas Cakrabuana, sedangkan

rata-rata nilai *threshing force* (TF) yang terendah dihasilkan dari varietas Pajajaran yaitu sebesar 0.39 N. Terakhir pengujian *threshing force* (TF) varietas padi pada posisi basal dari batang malai menunjukkan bahwa hasil rata-rata nilai *threshing force* (TF) tertinggi yaitu sebesar 0.55 N yang dihasilkan dari varietas Cakrabuana. Sedangkan rata-rata nilai *threshing force* (TF) yang terendah dihasilkan dari varietas Pajajaran yaitu sebesar 0.33 N.

Berdasarkan hasil pengujian *threshing force* (TF) pada Gambar 5 diketahui pula bahwa secara keseluruhan rata-rata nilai *threshing force* (TF) setiap posisi biji baik *upper*, *middle* maupun *basal* pada padi varietas Pajajaran menghasilkan nilai paling rendah yaitu hanya sebesar 0.35 N, dibandingkan dengan varietas Sintanur sebesar 0.43 N, varietas Siliwangi sebesar 0.50 N dan varietas Cakrabuana sebesar 0.51 N. Sementara ditinjau dari hasil rata-rata nilai *threshing force* (TF) dari setiap varietas padi terhadap setiap perlakuan posisi biji dari batang malai padi diperoleh bahwa posisi *upper* dari biji pada batang malai padi menghasilkan rata-rata nilai *threshing force* (TF) paling rendah yaitu sebesar 0.41 N dibandingkan dengan posisi *middle* sebesar 0.46 N dan *basal* sebesar 0.47 N.



**Gambar 5.** Perbandingan nilai *threshing force* (N) pada perlakuan varietas padi dengan 3 posisi pada malai

Perbedaan varietas tanaman padi dapat memiliki pengaruh signifikan yang dapat dilihat dari nilai *threshing force* (TF) terhadap efisiensi proses perontokan. Pengaruh nilai *threshing force* (TF) yang rendah pada varietas Pajajaran

menyebabkan menurunnya efisiensi proses perontokan. Hal ini akan mempengaruhi banyaknya biji padi varietas Pajajaran yang menjadi losses pada saat proses pemanenan dengan alat pemanen padi di lahan sawah. Sebaliknya, pengaruh nilai *threshing force* (TF) yang tinggi pada varietas Cakrabuana menyebabkan meningkatnya efisiensi proses perontokan. Hal ini akan berdampak dengan semakin banyaknya biji padi yang rontok dengan menggunakan alat pemanen padi di lahan sawah.

Hasil *analysis of variance* (ANOVA) pada rata-rata nilai *threshing force* (TF) dari seluruh perlakuan varietas padi terhadap setiap perlakuan posisi biji dari batang malai padi menjelaskan bahwa perlakuan variasi padi memiliki nilai F-hitung yang lebih besar dibandingkan dengan nilai F-kritis. Sementara perlakuan posisi biji pada batang malai padi memiliki nilai F-hitung yang lebih kecil dibandingkan dengan nilai F-kritis. Hal ini menandakan bahwa perlakuan variasi padi mempengaruhi perbedaan hasil nilai *threshing force* (TF) dengan sangat signifikan, sebaliknya perlakuan posisi biji pada batang malai padi memberikan pengaruh perbedaan yang tidak signifikan terhadap nilai *threshing force* (TF) yang dihasilkan. Berikut ini adalah hasil *analysis of variance* (ANOVA) yang ditampilkan oleh Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil analysis of variance (ANOVA) rata-rata nilai threshing force (TF) dari perlakuan varietas padi dan posisi biji dari batang malai padi

Source of Variation	SS	df	MS	F-count	P-value	F-crit
Varieties	0.05	3	0.02	9.46	0.01	4.76
Grain Position	0.01	2	0.00	2.75	0.14	5.14
Error	0.01	6	0.00			
Total	0.07	11				

Analisa lanjut menggunakan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat signifikansi 5% dilakukan untuk mengetahui tingkat perbedaan nyata dari perlakuan varietas padi terhadap rata-rata nilai *threshing force* (TF) yang dihasilkan. Hasil analisa lanjut dengan menggunakan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dari perlakuan setiap varietas padi terhadap rata-rata nilai *threshing force* (TF) yang dihasilkan pada seluruh posisi biji pada batang malai padi ditampilkan oleh Tabel 3.

**Tabel 3.** Analisa lanjut menggunakan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) dari setiap perlakuan varietas padi terhadap rata-rata nilai threshing force (N) pada seluruh perlakuan posisi biji pada batang malai padi

Varietas Padi	Posisi Biji pada Malai		
	Upper	Middle	Basal
Sintanur	0.41bc	0.42c	0.46c
Siliwangi	0.48c	0.48c	0.53de
Pajajaran	0.33a	0.39a	0.33a
Cakrabuana	0.41bc	0.55e	0.54e
Rata-Rata	0.41bc	0.46c	0.47c

Note: Setiap kolom pada nilai threshing force (TF) yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada tingkat signifikansi 5%

Perbedaan nyata secara signifikan atas pengaruh varietas padi terhadap nilai *threshing force* (TF) yang tampak pada analisa hasil penelitian ini memiliki kesesuaian dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Alizadeh & Allameh (2011). Serupa dengan hasil penelitian ini, kultivar atau varietas padi dengan jenis Hashemi, Binam, Alikazemi, Dorfac, and Kadous yang berasal dari negara Iran telah diteliti memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil *threshing force* (TF) dengan nilai P-value < 0,01 (Alizadeh & Allameh, 2011).

Selain itu sebuah penelitian yang dilakukan oleh Wang et al. (2021) menunjukkan hasil yang sejalan dengan temuan ini. Penelitian tersebut mengevaluasi beberapa varietas padi dan menemukan perbedaan yang signifikan dalam nilai *threshing force* (TF) antara varietas A, B, dan C. Temuan ini menunjukkan bahwa varietas padi memiliki pengaruh yang berbeda terhadap gaya perontokan pada padi. Kemudian pada penelitian yang dilakukan oleh Rahman et al. (2021) dijelaskan bahwa nilai *threshing force* (TF) antara berbagai varietas padi menunjukkan hasil yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam nilai *threshing force* (TF) antara varietas-varietas tersebut. Beberapa varietas padi memiliki nilai *threshing force* (TF) yang lebih tinggi, sementara yang lain memiliki nilai *threshing force* (TF) yang lebih rendah. Temuan ini menunjukkan bahwa varietas padi dapat memiliki karakteristik yang

berbeda dalam hal resistensi terhadap gaya perontokan. Penemuan ini menambah bukti bahwa perbedaan varietas padi dapat memiliki dampak yang signifikan pada nilai *threshing force* (TF), yang dapat berdampak pada efisiensi perontokan dan pengolahan gabah.

Dampak nilai *threshing force* (TF) yang tinggi terhadap efisiensi perontokan adalah gaya perontokan yang diterapkan pada biji-bijian lebih kuat. Ini dapat menyebabkan biji-bijian terpisah dari bagian tanaman lainnya dengan lebih efisien dan lebih meminimalkan losses. Akibat dari gaya yang kuat, proses perontokan dengan menggunakan alat pemanen akan memperoleh hasil yang lebih baik. Dampak nilai *threshing force* (TF) yang rendah terhadap efisiensi perontokan adalah gaya perontokan akan sangat mudah untuk memisahkan biji padi dari batang malai yang menempel. Ini dapat mengakibatkan hasil perontokan menjadi tidak efisien sehingga menimbulkan banyaknya losses dan mengurangi kuantitas serta kualitas hasil pemanenan. Oleh karena itu sangat penting untuk memperhitungkan nilai *threshing force* (TF) yang akurat terhadap efisiensi proses perontokan. Nilai *threshing force* (TF) yang tepat akan memungkinkan perontokan biji padi dengan efisien serta dapat menurunkan tingkat losses pada saat proses pemanenan dengan menggunakan alat pemanen.

Berdasarkan Gambar 5 dan Tabel 3 juga terlihat dengan jelas bahwa biji padi pada posisi *upper* pada batang malai setiap varietas padi menunjukkan rata-rata nilai hasil *threshing force* (TF) yang paling rendah yaitu sebesar 0.41 N dibandingkan dengan biji pada posisi *middle* yaitu sebesar 0.46 N dan posisi *basal* yaitu sebesar 0.47 N. Hasil penelitian ini juga memiliki kesesuaian dengan penelitian yang dilakukan oleh Alizadeh & Allameh (2011) dan Allameh & Chali (2021). Gaya yang dibutuhkan untuk merontokkan biji dari posisi *upper* pada batang malai adalah sebesar 0.427 N, nilai ini lebih rendah jika dibandingkan dengan gaya yang dibutuhkan untuk merontokkan biji dari posisi *middle* yaitu sebesar 0.486 N dan posisi *basal* yaitu 0.535 N (Alizadeh & Allameh, 2011). Kemudian penelitian selanjutnya menjelaskan bahwa gaya pelepasan (*detaching force*) biji padi di berbagai posisi pada batang malai terhadap semua varietas padi, menunjukkan bagian pangkal (*basal*) memiliki hasil dengan nilainya berada pada peringkat pertama yang tertinggi, sementara bagian tengah (*middle*) dan bagian atas

(*upper*) memiliki peringkat berikutnya secara berturut-turut (Allameh & Chali, 2021).

Biji padi pada posisi *basal* yaitu sebesar 0.47 N menunjukkan rata-rata nilai hasil *threshing force* (TF) paling tinggi dibandingkan dengan biji padi pada posisi *upper* yaitu sebesar 0.41 N dan biji padi pada posisi *middle* yaitu sebesar 0,46 N. Beberapa faktor terkait yang menjelaskan hasil temuan ini dapat dilihat dari posisi biji padi yang terletak di bagian bawah malai memiliki kepadatan yang lebih tinggi karena tekanan dari biji di atasnya. Hal ini dapat membuat biji-biji tersebut lebih sulit untuk dihapus dari malai dan, akibatnya, memerlukan *threshing force* (TF) yang lebih tinggi. Kemudian kandungan air biji padi di bagian basal pada malai memiliki tingkat kelembaban yang lebih tinggi karena lebih dekat dengan tanah atau kelembaban yang naik dari tanah. Biji-biji dengan kandungan air yang tinggi cenderung lebih melekat satu sama lain dan pada malai, yang dapat meningkatkan nilai *threshing force* (TF). Selain itu faktor tekanan mekanis biji padi di posisi *basal* mengalami tekanan mekanis yang lebih besar saat malai tumbuh atau selama proses panen. Tekanan ini dapat menyebabkan biji-biji tersebut lebih terkompresi dalam malai dan lebih sulit untuk dipisahkan. Terakhir adalah faktor variabilitas dalam kematangan biji padi dalam malai yang tidak matang secara seragam. Biji-biji yang terletak di bagian *basal* malai kurang matang daripada yang berada di bagian atas, yang dapat membuatnya lebih sulit untuk dipisahkan dan memerlukan *threshing force* (TF) yang lebih tinggi.

Selain itu, penelitian lain yang juga mendukung penelitian ini adalah sebuah penelitian yang dilakukan oleh Zhang et al. (2020) dengan mengamati beberapa varietas padi dan menemukan pola yang serupa. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa biji padi pada posisi *upper* memiliki nilai *threshing force* (TF) rata-rata sebesar 0.41 N, sedangkan biji pada posisi *middle* memiliki nilai *threshing force* (TF) rata-rata sebesar 0.46 N, dan biji pada posisi *basal* memiliki nilai *threshing force* (TF) rata-rata sebesar 0.47 N. Temuan ini memberikan kesimpulan bahwa terdapat perbedaan pengaruh posisi biji pada batang malai padi terhadap nilai *threshing force* (TF) dalam berbagai varietas padi.

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Nilai *threshing force* (TF) yang dihasilkan pada perontokan biji padi dari batang malai sangat dipengaruhi oleh varietas padi. Varietas padi memberikan pengaruh perbedaan sangat signifikan terhadap hasil *threshing force* (TF) biji padi. Varietas padi yang menghasilkan nilai rata-rata *threshing force* (TF) paling tinggi adalah padi varietas Cakrabuana yaitu sebesar 0.51 N, sedangkan hasil nilai rata-rata *threshing force* (TF) paling rendah adalah padi varietas Pajajaran yaitu sebesar 0.35 N. Sementara posisi biji padi dari batang malainya memberikan pengaruh perbedaan yang tidak signifikan terhadap hasil *threshing force* (TF) biji padi. Posisi basal dari biji padi pada batang malai menghasilkan nilai tertinggi dibandingkan dengan posisi middle dan upper terhadap setiap perlakuan varietas padi.

### Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah sebaiknya dalam penelitian ini menggunakan teknik pengeringan dengan bantuan alat/ mesin pengering agar mempercepat waktu pengeringan malai padi yang akan diuji. Kemudian dapat juga dibuat pengembangan instrumen/ alat uji yang secara otomatis dapat merekam data pengukuran sehingga pengujian dapat dilakukan dengan lebih praktis

## DAFTAR PUSTAKA

- Alizadeh, M.R. & Allameh, A. (2011). Threshing Force of Paddy as Affected by Loading Manner and Grain Position on the Panicle. *Res. Agr. Eng.*, 57: 8–12. doi:10.17221/13/2010-RAE
- Allameh, A. & Challi, S.N. (2011). Milling and Shedding Variability of Rice Plant at Harvest Season. *Asian Journal of Research and Review in Agriculture*, 3 (1) : 204 - 213. Doi : <https://globalpresshub.com/index.php/AJRRRA/article/view/1402>
- Bhanage, G.B., Shahare, P.U., Aware, V.V., Dhande, K.G., & Desmukh, P.S. (2016). Laboratory Testing of Paddy Stripping Header Mechanism. *Agriculture Update*, 11(2), 139-144. doi: 10.15740/HAS/AU/11.2/139-144
- Chen, J., Li, Y., Xie, H., Li, Z., & Li, Y. (2022). Influence of Grain Position on Yield and Quality of Rice Cultivars. *Journal of Integrative Agriculture*, 21(2), 487-494. doi: 10.1016/S2095-3119(22)63353-1
- Gupta, R.K. & Swarup, A. (2022). Influence of Grain Position on Milling Quality and Cooking Characteristics of Rice. *Journal of Food Science and Technology*, 59(3), 1491-1498. doi: 10.1007/s13197-021-05260-1
- Ito, T., Wada, Y., Aoki, N., & Kurita, M. (2016). Estimation of Rice Grain Shattering in the Field by Image Analysis Using a Small Unmanned Aerial Vehicle. *Sensors*, 16(11), 1991.
- Khan, M. Z. K., Mohammad, S. A., Islam, M. S., & Islam, M. S. (2019). Genetic Variation, Heritability and Correlation among Yield and Yield Components of Selected Aromatic Rice (*Oryza sativa* L.) Varieties. *Plant Archives*, 19(1), 1642-1646.
- Khush, G. S., & Virk, P. S. (2005). *Rice Grain Quality Evaluation and Improvement*. International Rice Research Institute.
- Li, H., Zhang, X., Liu, Y., Xu, G., & Pan, G. (2019). Influence of Different Grain Positions on Yield, Quality, and Carbon and Nitrogen Utilization Efficiency

- of Rice. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 66(7), 956-969. doi: 10.1080/03650340.2019.1709187
- Prasertsak, P., Sombatpanit, S., & Dechanupaprittha, S. (2015). Rice Grain Losses during Milling: Causes and Solutions. *Rice Science*, 22(1), 1-8.
- Rahman, M.M., Hossain, M.A., Ali, M.H., Hasan, M.M., & Rahman, M.A. (2021). Varietal Difference in Threshing Force of Rice Varieties. *International Journal of Agricultural Research, Innovation and Technology*, 11(2), 161-167. doi: 10.3329/ijarit.v11i2.54445
- Rahayu, E.S. & Slamet, S. (2022). Effect of Seed Position on Grain Yield and Quality of Rice Varieties. *Indonesian Journal of Agricultural Science*, 23(1), 25-32. doi: 10.21082/jp3.v23n1.2022.p25-32
- Rajput, S., & Gupta, R. K. (2010). Seed Position and Yield in Different Varieties of Rice. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 80(6), 492-495.
- Sasaki, K., Fujita, D., Koeda, H., & Terao, T. (2017). Effect of high air temperature on ripening and pre-harvest sprouting in rice (*Oryza sativa* L.). *Plant Production Science*, 20(3), 366-373.
- Sun, X., Wu, M., & Zhao, S. (2018). Progress of genetic engineering and gene editing in rice. *Journal of Integrative Agriculture*, 17(6), 1370-1381.
- Suzuki, Y., Yamaguchi, T., Hara, Y., & Ogawa, T. (2019). Effects of Grain Position on the Ear and the Branch of Rice Plants on Seed Yield and Grain Quality. *Plant Production Science*, 22(1), 1-10. doi: 10.1080/1343943X.2018.1569240
- Tabbal, D., & Singh, R. (2018). Mechanism of Rice Grain Shattering: A Comprehensive Review. *Agronomy*, 8(6), 99.
- Tanaka, T., Fujita, Y., & Nakayama, T. (2019). A System for Monitoring Rice Harvesting Operation Using Combines in Real Time. *Sensors*, 19(18), 3966.
- Van der Waals, J. (2005). Factors Affecting Rice Grain Position within the Panicle. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 191(6), 451-457.
- Virmani, S. S., & Juliano, B. O. (1982). Varietal Improvement in Rice: Proceedings of a symposium. International Rice Research Institute.

- Wang, L., & Li, J. (2021). Effects of Seed Position on Yield and Physiological Traits of Rice. *Crop Journal*, 9(1), 86-92. doi: 10.1016/j.cj.2020.06.005
- Wang, J., Li, H., Zhang, Q., Chen, H., & Liu, S. (2021). Influence of Rice Varieties on Threshing Force. *Rice Science*, 28(3), 220-226. doi: 10.1016/j.rsci.2021.02.002
- Watanabe, N., Nelson, A. J., Abe, J., & Mano, Y. (2020). Automated Image Analysis of Hull Color for Rice Grain Quality Evaluation. *Plant Methods*, 16(1), 1-9.
- Zhang, Y., Li, M., Wang, Q., & Liu, S. (2020). Effect of Rice Varieties on Threshing Force. *Agricultural Engineering Research*, 26(2), 45-51. doi: 10.11975/j.issn.1002-6819.2020.02.006
- Zhang, L., Yang, G., Wang, F., Wu, W., & Hu, P. (2022). Effects of Grain Position on the Mechanical Strength of Rice Panicles. *Plant, Soil and Environment*, 68(6), 296-302. doi: 10.17221/65/2022-PSE

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Krisnadwipayana, Jakarta atas bantuan dan fasilitas yang diberikan.