

ANALISIS PENGARUH PERBEDAAN WAKTU PERENDAMAN BERAS KETAN TERHADAP KUALITAS PRODUK RENGGINANG MENGUNAKAN METODE ANOVA DAN PERBANDINGAN EKSPONENSIAL (MPE)

IRAWAN¹⁾ & CHRISWAHYUDI²⁾

^{1, 2)} Program Studi Teknik Industri, Institut Sains dan Teknologi Al Kamal
Jl. Raya Al Kamal No. 2 Kedoya Selatan, Kebon Jeruk,
Jakarta Barat, DKI Jakarta 11520
Email: irawan.faitur@gmail.com,¹⁾ chrismb73@gmail.com²⁾

ABSTRAK

Rengginang merupakan salah satu makanan tradisional Indonesia khas Indonesia yang dibuat dari bahan beras ketan putih atau hitam. UMKM Teh Lala merupakan salah satu Usaha Mikro, Kecil, Menengah yang ada di garut, UMKM The Lala memproduksi rengginang yang berbentuk bulat, dan terdapat tiga varian rengginang yang dibuat yaitu rengginang beras ketan putih polos, beras ketan putih terasi, dan rengginang beras ketan hitam. Dengan semakin banyaknya bisnis usaha yang berkembang dengan sangat pesat, terutama dibidang makanan, untuk meningkatkan kepercayaan konsumen diperlukan adanya kestabilan kualitas dalam memproduksi rengginang tersebut baik dari segi warna, rasa dan kerenyahan rengginang tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dan perbandingan perendaman beras ketan yang tepat yang akan digunakan sebagai standar untuk pembuatan rengginang yang berkualitas menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE). Metode ANOVA satu arah digunakan untuk mengetahui apakah perbedaan lama perendaman berpengaruh terhadap kerenyahan. Dari hasil tersebut, dalam menentukan produk terbaik yang dipilih berdasarkan variabel warna, kerenyahan, dan rasa dengan menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE). Dari hasil pengukuran kerenyahan rengginang dengan 3 waktu yaitu 6 jam, 9 jam, dan 12 jam dengan replikasi 10 kali didapatkan hasil bahwa lama perendaman berpengaruh terhadap tekstur rengginang. Uji lanjutan setelah ANOVA yaitu uji Tukey menunjukkan bahwa lama perendaman berpengaruh signifikan pada analisa tekstur pada lama perendaman 6 jam, 9 jam, dan 12 jam. Hasil dari perhitungan MPE berdasarkan variabel warna, rasa, dan kerenyahan didapatkan lama perendaman terbaik yaitu 6 jam, karena mempunyai nilai MPE paling tinggi yaitu 596.234,01.

Kata Kunci: beras ketan, rengginang, ANOVA, MPE.

ABSTRACT

Rengginang is one of Indonesian traditional foods made from white or black glutinous rice. Lala Tea SMEs is one of the SMEs in Garut that produces round rengginang, and there are three variants of rengginang that are made, namely plain white glutinous rice rengginang, white glutinous glutinous rice, and black glutinous rice rengginang. With the increasing number of business businesses that are developing very rapidly, especially in the field of food, to increase consumer confidence requires the stability of quality in producing the Rengginang both in terms of color, taste and crispness of the Rengginang. The

purpose of this study was to determine the effect and comparison of appropriate glutinous rice immersion which will be used as a standard for the manufacture of quality rengginang using the Exponential Comparison Method (MPE). One-way ANOVA method is used to determine whether the difference in soaking time affects crispness. From these results to determine the best product selected based on the variable color, crispness, and taste using the Exponential Comparison Method (MPE). From the measurement results of crispy crispness with 3 times, namely 6 hours, 9 hours, and 12 hours with 10 times replication, it was found that the length of soaking affected the texture of Rengginag. Follow-up test after ANOVA, Tukey's test, showed that immersion duration had a significant effect on texture analysis on soaking time of 6 hours, 9 hours and 12 hours. The results of the MPE calculation based on the color, taste, and crispness variables obtained the best soaking time is 6 hours, because it has the highest MPE value of 596,234.01.

Keywords: *Glutinous Sticky Rice, Rengginang, Anova, MPE.*

1. PENDAHULUAN

Beras ketan (*Oryza Sativa L var. Glutinosa*) merupakan tanaman yang berasal dari Asia yang kini sudah tersebar luas ke seluruh dunia, termasuk Indonesia. Saat ini beras ketan banyak terdapat di Indonesia dengan jumlah produksi sekitar 42.000 ton pertahun. Beras ketan adalah jenis beras yang warnanya lebih putih dari beras lainnya dan memiliki ukuran yang lebih besar dan keras.

Beras ketan putih di Indonesia cukup melimpah dan produktivitasnya setiap tahun meningkat. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik diketahui bahwa tahun 2008 sampai tahun 2012, jumlah ketersediaan beras meningkat dari 60.325.925 ton menjadi 69.056.126 ton. Permintaan beras ketan banyak terdapat pada sektor makanan ringan seperti kue opak, rengginang, dan makanan lainnya. (Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Provinsi Jawa Barat, 2012). Beras ketan putih mengandung energi sebesar 362 kilo kalori, protein 6,7 gram, karbohidrat 79,4 gram, lemak 0,67 gram, kalsium 12 gram, fosfor 148 miligram, zat besi 1 miligram dan vitamin B1 sebanyak 0,16 miligram. Hasil tersebut didapat dari melakukan penelitian terhadap 100 gram beras ketan, dengan jumlah yang dapat dimakan sebanyak 100%.

Rengginang merupakan cemilan yang dapat dikonsumsi sehari-hari masyarakat Indonesia dari berbagai kalangan masyarakat, dari anak-anak sampai dewasa maupun masyarakat ekonomi rendah hingga tinggi. Kabupaten Garut merupakan daerah terluas kedua dari 27 kabupaten di Provinsi Jawa

Barat (sumber: https://id.wikipedia.org/wiki/Jawa_Barat). Banyak UMKM yang memiliki potensi untuk pengembangan industri kabupaten ini, baik industri kecil maupun besar serta menengah, baik itu berupa makanan ringan, minuman, dan tekstil yang sedang berkembang dan terus berkembang.

UMKM Teh Lala merupakan salah satu UMKM yang ada di Garut yang memproduksi rengginang yang berbentuk bulat, dan terdapat tiga varian rengginang yang dibuat yaitu rengginang beras ketan putih polos, beras ketan putih terasi, dan rengginang beras ketan hitam. Produk-produk yang sudah dibuat kemudian didistribusikan beberapa distributor dan pembeli langsung. Dengan semakin banyaknya bisnis usaha yang berkembang dengan sangat pesat, terutama dibidang makanan, untuk meningkatkan kepercayaan konsumen diperlukan adanya kestabilan kualitas dalam memproduksi rengginang tersebut baik dari segi warna, rasa dan kerenyahan rengginang tersebut. Berdasarkan informasi dari lapangan bahwa yang menjadi pengaruh dari ketiga variabel diatas (warna, rasa, dan kerenyahan) salah satunya terdapat pada proses pembuatan rengginang yaitu waktu perendaman beras ketan sebelum beras ketan tersebut diolah lebih lanjut. Dengan adanya waktu perendaman yang sesuai dan nantinya akan dijadikan standar diharapkan mampu meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap produk rengginang pada UMKM Teh Lala sehingga penjualan pun ikut meningkat.

2. METODE PENELITIAN

1. Pengumpulan Data

Data-data yang digunakan selama penelitian ini dilakukan adalah sebagai berikut:

a) Data Primer

Data yang didapatkan secara langsung oleh peneliti sesuai dengan latar belakang atau permasalahan yang dialami oleh perusahaan. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data wawancara dan riset lapangan secara langsung.

b) Data Sekunder

Data yang didapatkan dari buku, jurnal, serta materi kuliah yang diperlukan pada penelitian ini. Data Sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode ANOVA dan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE).

2. Metode Anova (Analysis of Variance)

Model perancangan eksperimen yang digunakan untuk mengolah data dengan Hipotesa sebagai berikut:

H_0 = Lama perendaman beras ketan mempengaruhi hasil uji kekerasan pada rengginang

H_1 = Lama perendaman beras ketan tidak mempengaruhi hasil uji kekerasan pada rengginang

Dengan ketentuan “Jika $F_0 > F_{Tabel}$ maka tolak H_0 (terima H_1) dan $\alpha = 0.05$ ”

Hasil analisa kekerasan rengginang menggunakan 3 waktu lama perendaman yang berbeda dan replikasi sebanyak 10 kali maka diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 1. Data Replikasi Hasil Analisa Kerenyahan

Lama perendaman (jam)	Urut Penomoran	Replikasi	Kerenyahan (KG/Force)
9	11	1	608.41
9	13	3	607.17
9	19	9	609.02
6	1	1	614.18
6	4	4	611.19
9	20	10	606.55
12	28	8	602.10
6	6	6	614.10
12	30	10	603.15
12	22	2	603.11
6	2	2	613.15
12	21	1	602.64
12	27	7	601.00
12	29	9	604.25
6	5	5	613.62
6	7	7	615.12
9	14	4	606.30
6	9	9	615.60
12	23	3	602.72
6	3	3	612.17
9	18	8	608.53
6	8	8	610.10
12	24	4	601.15
9	15	5	607.10
6	10	10	613.12
12	25	5	605.30
9	16	6	608.24
9	12	2	606.15
12	26	6	601.09
9	17	7	609.17

Perhitungan Data dengan Metode Anova.

Analisa variansi yang dilakukan terhadap data yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel RCBD. Pengolahan data yang diperoleh dengan menggunakan rumus perhitungan manual dan dengan *software minitab*.

Tabel 2. Data ANOVA Hasil Uji Kerenyahan

Lama Perendaman	Hasil Pengukuran Tekstur (Kp/Force)										Rata-rata (y)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
12 jam	602.64	603.11	602.72	601.15	605.30	601.09	601.99	602.10	601.25	603.15	603.51	602.65
9 jam	608.41	606.15	607.17	606.30	607.10	608.24	609.17	608.53	609.02	608.55	607.64	607.66
6 jam	614.18	613.15	612.17	611.19	613.62	614.10	615.12	610.10	615.60	613.12	613.25	613.24
	Total										18235.50	607.85

Tabel 3. Tiper Data ANOVA Satu Arah

Replikasi	Lama Perendaman	Penomoran	y_{ij}	$y_{i..}$	$y_{.j.}$	$(y_{ij} - y_{i..})^2$
1	12	1	602.64	607.85	-5.21	27.14
2	12	2	603.11	607.85	-4.74	22.47
3	12	3	602.72	607.85	-5.13	26.32
4	12	4	601.15	607.85	-6.70	44.89
5	12	5	605.30	607.85	-2.55	6.50
6	12	6	601.09	607.85	-6.76	45.70
7	12	7	601.00	607.85	-6.85	46.92
8	12	8	602.10	607.85	-5.75	33.06
9	12	9	604.25	607.85	-3.60	12.96
10	12	10	603.15	607.85	-4.70	22.09
1	9	11	608.41	607.85	0.56	0.31
2	9	12	606.15	607.85	-1.70	2.89
3	9	13	607.17	607.85	-0.68	0.46
4	9	14	606.30	607.85	-1.55	2.40
5	9	15	607.10	607.85	-0.75	0.56
6	9	16	608.24	607.85	0.39	0.15
7	9	17	609.17	607.85	1.32	1.74
8	9	18	608.53	607.85	0.68	0.46
9	9	19	609.02	607.85	1.17	1.37
10	9	20	606.55	607.85	-1.30	1.69
1	6	21	614.18	607.85	6.33	40.07
2	6	22	613.15	607.85	5.30	28.09
3	6	23	612.17	607.85	4.32	18.66
4	6	24	611.19	607.85	3.34	11.16
5	6	25	613.62	607.85	5.77	33.29
6	6	26	614.10	607.85	6.25	39.06
7	6	27	615.12	607.85	7.27	52.85
8	6	28	610.10	607.85	2.25	5.06
9	6	29	615.60	607.85	7.75	60.06
10	6	30	613.12	607.85	5.27	27.77
	Total					616.18

Dari penelitian ini terdapat 1 faktor yaitu lama perendaman beras ketan. 3 Level yaitu 6 jam, 9 jam, dan 12 jam. Dan replikasi sebanyak 10 kali di tiap levelnya.

$$a = 3, n = 10, N = 30$$

$$\begin{aligned} SS \text{ treatments} &= n \sum_{i=1}^a (\bar{y}_i - \bar{y}..)^2 \\ &= 10 \{ (602.65 - 607.85)^2 + (607.66 - 607.85)^2 + (613.24 - 607.85)^2 \} \\ &= 10 \{ (-5.20)^2 + (-0.19)^2 + (5.38)^2 \} \\ &= 560.62 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SS \text{ Total} &= \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n (y_{ij} - \bar{y}..)^2 \\ &= 616.18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SS \text{ Error} &= SS \text{ Total} - SS \text{ treatments} \\ &= 616.18 - 560.62 \\ &= 55.56 \end{aligned}$$

Tabel 3. Tabel ANOVA Satu Arah Hasil Uji Kerenyahan Rengginang

Source Of Varian	Sum of Squares	Degrees of Freedom	Mean Square	F ₀
Lama Perendaman	560.62	2.00	280.31	136.22
Error	55.56	27.00	2.06	
Total	616.18	29.00		

Dari tabel Anova satu arah hasil uji kerenyahan diatas, maka dapat diperoleh nilai untuk F₀ = 136.22, sedangkan nilai dari F Tabel di atas diperoleh dari melihat Tabel Nilai Distribusi F, dengan ketentuan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} F \text{ tabel} &= F_{\alpha; a-1; (N-a)} \\ &= F_{0.05; 2; 27} \\ &= 3,35 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh nilai F tabel = 3.35, dan nilai F₀ = 136.22, maka untuk kesimpulan yang pertama bahwa nilai F₀ > F Tabel, dengan begitu berarti tolak H₀ (Terima H₁) yaitu lama perendaman beras ketan mempengaruhi kerenyahan pada rengginang.

3. Metode Perbandingan Eksponensial (MPE)

Rasa merupakan parameter rengginang yang penting. Untuk mendapatkan rasa rengginang yang enak maka perlu diketahui lama perendaman beras ketan terbaik untuk menghasilkan rengginang yang terbaik yang dapat diterima oleh masyarakat. Untuk menguji hal tersebut dibuat 3 alternatif pilihan yang akan di panel organoleptik uji kesukaan oleh panelis terlatih kemudian dianalisa dengan metode perbandingan eksponensial (MPE).

Tabel 4. Hasil Perbandingan Bobot Kriteria Dengan Kepentinagn Kriteria

Jenis Produk	Kriteria		
	Warna	Kerenyahan	Rasa
	7	9	8
Sampel A	3,224	4,229	4,472
Sampel B	3,464	3,464	3,722
Sampel C	3,000	2,711	3,464

Perhitungan dengan rumus MPE sebagai berikut:

$$Total \text{ Nilai } (TN_i) = \sum_{j=1}^m (RK_{ij})^{TKK_j}$$

TN_i = total nilai akhir dari alternatif ke –i

RK_{ij} = derajat kepentingan kriteria relatif ke-j pada pilihan keputusan i

TKK_j = derajat kepentingan kriteria relatif ke-j

TKK_j > 0m = jumlah kriteria Keputusan

Nilai MPE akan didapat dari perhitungan sebagai berikut :

- Alternatif 1 (Sampel A)

$$\begin{aligned} &= (3,224)^7 + (4,229)^9 + (4,472)^8 \\ &= (3.620,47) + (432.652,45) + \\ &\quad (159.961,09) \\ &= 596.234,01 \end{aligned}$$
- Alternatif 2 (Sampel B)

$$\begin{aligned} &= (3,464)^7 + (3,464)^9 + (3,722)^8 \\ &= (5.984,74) + (71.812,65) + \\ &\quad (36.830,78) \\ &= 114.628,17 \end{aligned}$$
- Alternatif 3 (Sampel C)

$$\begin{aligned} &= (3,000)^7 + (2,711)^9 + (3,464)^8 \\ &= (2.187,00) + (7.909,80) + (20.731,13) \\ &= (30.827,93) \end{aligned}$$

Tabel 5. Hasil Perhitungan dengan MPE

Alternatif Keputusan	Nilai MPE	Peringkat
Lama Perendaman 6 jam	596.234,01	1
Lama perendaman 9 Jam	114.628.17	2
Lama Perendaman 12 Jam	30.827,93	3

Jadi lama perendaman yang paling disukai dari kriteria warna kerenyahan dan rasa adalah 6 jam. Dikarenakan mempunyai nilai MPE yang paling besar yaitu 596.234,01.

3. ANALISA PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dengan menggunakan rumus perhitungan pada pengujian kerenyahan dari 3 dosis lama perendaman beras ketan yang berbeda dengan replikasi sebanyak 10 kali diperoleh nilai F₀ = 136.22

sedangkan nilai dari F tabel = 3.35. Maka untuk analisa yang pertama bahwa nilai $F_0 > F$ tabel, dengan begitu berarti tolak H_0 (terima H_1) yaitu lama perendaman beras ketan mempengaruhi kerenyahan pada rengginang.

Dari hasil analisa ANOVA diketahui bahwa H_0 ditolak, artinya bahwa dari variabel-variabel yang diuji, terdapat perbedaan yang signifikan. Untuk mengetahui variabel mana yang berbeda signifikan maka perlu dianalisa untuk lanjutan (*post hoe*). Analisa yang digunakan adalah metode *Tukey* atau sering disebut dengan uji beda nyata jujur *HSD (Honestly Significant Difference)*, Uji ini disebut uji beda nyata karena uji ini untuk membandingkan *mean* tanpa perencanaan terlebih dahulu. Uji ini digunakan karena ukuran kelompok sama jenis pengujian yang digunakan adalah jumlah pada kelompok (T).

1. **Data yang digunakan dalam perhitungan Tukey.**

$$\begin{aligned} k &= 3 \\ n &= 10 \\ N &= 30 \\ v &= 27 \\ T_1 &= 6026,51 \\ T_2 &= 6076,64 \\ T_3 &= 6132,35 \\ MS_e &= 2,058 \\ \alpha &= 0,05 \\ q_{(0,05)(3,27)} &= 3,506 \end{aligned}$$

2. **Kriteria pengujian**

$$B_T = (q_{(\alpha)(k,v)} \sqrt{(n)(MS_e)})$$

Perlakuan berpengaruh signifikan terhadap hasil jika $|\sum T_i - \sum T_j| \geq B_T$

3. **Perhitungan Tukey**

$$B_T = (3,506) \sqrt{(10)(2,058)}$$

$$B_T = 3,506 * 4.54 = 15,917$$

4. **Perbandingan nilai jumlah dan kriteria**

$$\text{Kriteria} = 15,917$$

Nilai jumlah:

$$\begin{aligned} \text{a) } |\sum T_1 - \sum T_2| &= 6026.51 - 6076.64 \\ &= 50,13 \geq 15,917 \\ &\text{Signifikan} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } |\sum T_1 - \sum T_3| &= 6026.51 - 6132.35 \\ &= 105,84 \geq 15.917 \\ &\text{Signifikan} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } |\sum T_2 - \sum T_3| &= 6076.64 - 6132.35 \\ &= 55,71 \geq 15.917 \\ &\text{Signifikan} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan *Tukey* dinyatakan signifikan apabila selisih antara dua perlakuan yang dibandingkan lebih besar atau sama dengan nilai kriteria.

Dari perhitungan uji lanjutan *Tukey* diatas menunjukkan bahwa pengaruh perbedaan kerenyahan rengginang pada perlakuan pertama, kedua, dan ketiga signifikan, berarti lama perendaman beras ketan selama 6 jam, 9 jam, dan 12 jam berpengaruh signifikan terhadap kerenyahan rengginang. Dari hasil perhitungan lanjutan metode *Tukey* didapatkan dosis lama perendaman beras ketan berpengaruh signifikan terhadap kualitas rengginang. Dikarenakan semua lama perendaman berpengaruh signifikan, maka lama perendaman terkecil yang diambil yaitu 6 jam.

Dalam pembuatan rengginang digunakan bahan baku utama yaitu beras ketan. Untuk mengetahui perbandingan lama perendaman yang tepat maka dilakukan panel organoleptic uji kesukaan kepada 4 panelis terlatih. Kriteria yang menjadi penilaian adalah warna, kerenyahan dan rasa. Ketiga kriteria ditentukan bobotnya berdasarkan keterkaitannya dengan mutu rengginang. Kriteria warna bobotnya 7 karena cukup berpengaruh terhadap mutu rengginang. Warna menjadi pertimbangan konsumen saat akan melihat rengginang yang akan dibeli. Kriteria kerenyahan bernilai 9 dikarenakan sangat berpengaruh terhadap mutu karena rengginang adalah identik dengan makanan ringan yang renyah, maka jika kerenyahan kerupuk tidak sesuai (keras/lembek) maka tidak sesuai dengan kriteria kebutuhan konsumen. Rasa berbobot 8 karena cukup berpengaruh. Rengginang biasa mempunyai rasa yang ringan tidak terlalu kuat dari segi citarasa, karena rengginang sering dijadikan sebagai kudapan pelengkap atau camilan ringan.

Alternatif dalam penentuan proses lama perendaman beras ketan ada tiga diantaranya yaitu:

- a) Lama perendaman beras ketan selama 6 jam;
- b) Lama perendaman beras ketan selama 9 jam; dan

- c) Lama perendaman beras ketan selama 12 jam

Formula yang digunakan untuk panel *organoleptic* sama dengan yang digunakan untuk uji kerenyahan rengginang yaitu dengan lama perendaman beras ketan selama 6 jam. Karena berdasarkan perhitungan lanjutan *Tukey* lama perendaman 6 jam merupakan dosis yang paling optimal terhadap kerenyahan rengginang.

Dari hasil panel *organoleptic* uji kesukaan diolah dengan metode perbandingan eksponensial untuk mendapatkan nilai MPE dan dapat diketahui lama perendaman yang paling tepat. Dari hasil perhitungan didapatkan:

- a) Sampel A = lama perendaman 6 jam
= 596.234,01
b) Sampel B = lama perendaman 9 jam
= 114.628,17
c) Sampel C = lama perendaman 12 jam
= 30.827,92

Dari hasil tersebut maka lama perendaman terbaik adalah 6 jam karena memiliki nilai MPE yang paling besar yaitu 596.234,01.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

- a) Pada perancangan eksperimen dengan metode Anova Satu Arah pada pengujian kerenyahan pada rengginang menyatakan bahwa “lama perendaman beras ketan dalam proses pembuatan rengginang mempengaruhi hasil pengujian kerenyahan pada rengginang”. Dari hasil uji lanjutan (*Tukey*) bahwa lama perendaman 6 jam, 9 jam, dan 12 jam berpengaruh signifikan terhadap kerenyahan rengginang. Dan yang dipilih adalah yang paling kecil yaitu 6 jam.
b) Pemilihan lama perendaman beras ketan terbaik menggunakan sistem pendukung keputusan pendekatan MPE (Metode Perbandingan Eksponensial) pada pembuatan rengginang adalah lama perendaman selama 6 jam dikarenakan memiliki nilai MPE yang paling besar yaitu 596.234,01.

2. Saran

Berdasarkan hasil analisis dan kesimpulan, terdapat beberapa saran yang bisa

dipertimbangkan dalam upaya mengoptimalkan penelitian ini, yaitu:

1. Diharapkan menggunakan bahan baku yang berkualitas, bermutu baik, dan *fresh* supaya dapat menghasilkan *finish good* yang berkualitas, seperti beras ketan yang langsung dari petani, dikarenakan belum menggunakan bahan kimia.
2. Penjemuran pada suhu yang stabil, supaya rengginang dapat matang dan siap untuk digoreng sesuai dengan waktu yang sudah ditentukan sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwar S. 1997. *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Cooper, Donald R., dan Pamela, S. Schindler. 2006. *Metode Riset Bisnis, Volume 1*. Jakarta : PT Media Global Edukasi.
- Fraenkel, Jack. R., and Norman E. Wallen. 2012. *How to Design and Evaluate Research in Education 8th Edition*. Boston: McGraw-Hill Higher Education.
- Ghozali, Imam. 2005. *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program SPSS. Edisi Ketiga*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Ghozali, Imam. 2009. *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS*. Semarang: UNDIP.
- Hicks C. R. 1982, *Fundamental Concepts in the Design of Eksperiment 3rd edition*, New York: Holt-Saunders International Editions.
- Marimin dan Maghfiroh N. 2010. *Aplikasi Teknik Pengambilan Keputusan dalam Manajemen Rantaii Pasok*. Bogor: Penerbit IPB Press
- Milliken, G. A., & Johnson, D. E. (2009). *Analysis of Messy Data volume 1 Designed Experiments Second Edition*. New Jersey: Taylor & Francis Group.
- Mintzberg H. 1973. *The Natural of Managerial Work*. New York: Harper Collins.
- Montgomery D.C. 2005. *Design and Analysis of Exsperiment*, 6th Ed. John Wiley & Sons. New York.

- Saptariana. 2014. *Peningkatan Kualitas Produksi Rengginang Ketan Menggunakan Teknologi Pengereng Buatan*. Semarang: UNS.
- Sukardi. 2003. *Metodologi Penelitian Pendidikan (Kompetensi dan Praktiknya)*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Sitinjak, Tumpal JR & Sugiarto. 2006. *LISREL*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Singarimbun, Masri dan Effendi, Sofyan. 2001. *Metode Penelitian Survei*. Jakarta: LP3ES.
- Suryabrata, Sumadi. 2006. *Metodologi Penelitian*, Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Suryadi K. dan Ramdhani M.A. 2002. *Sistem Pendukung Keputusan*. PT. Remaja Rosda Karya. Bandung.
- Subiyanto I. 2000. *Metode Penelitian Manajemen dan Akuntansi*. Yogyakarta: UPP AMP YKPN
- Tarwotjo, Soejoeti. 2008. *Dasar-Dasar Gizi Kuliner*. Jakarta: Grasindo.
- Walizer, Michael. H., & Wienir, Paul. R., 1987. *Metode dan Analisis Penelitian: Mencari Hubungan*. Jakarta: Erlangga.
- Warintek. 2001. *Teknologi Tepat Guna Pengolahan Pangan: Rengginang*. <http://www.warintek.ristek.go.id> (Diakses tanggal 1 Juni 2019)