

# AYUNDA

*by* Check Turnitin

---

**Submission date:** 21-Mar-2024 02:15PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2326627809

**File name:** AYUNDA\_JURNAL.docx (293.91K)

**Word count:** 3331

**Character count:** 20633

## Prediksi Produksi Kebun Kelapa Sawit Menggunakan Model *Random Forest*

Ayunda Gustiani Putri, Arief Ika Uktoro, Rengga Arnalis Renjani

Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Stiper,  
Yogyakarta

Email Korespondensi: ayunda0802@gmail.com

### ABSTRAK

Peningkatan produksi kelapa sawit perlu dilakukan untuk memenuhi kebutuhan domestik maupun ekspor yang hingga saat ini pengukurannya didasarkan pada jumlah hari kerja efektif tenaga kerja panen, jumlah *output* pemanen, luas areal, basis janjang, umur tanaman, tenaga kerja, pestisida, umur tanaman dan lahan yang digunakan dalam kegiatan budidaya, sedangkan hal lain seperti kondisi iklim dan nutrisi tanaman belum menjadi acuan pengaruh produksi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memprediksi hasil produksi, berat tandan buah segar, berat janjang rata-rata, dan jumlah tandan buah segar di kebun kelapa sawit, serta tingkat pengaruh faktor yang mempengaruhinya. Metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan model *Random Forest* pada *software R Studio*. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa nilai RMSE terkecil dalam menentukan produksi didapat dari data iklim berupa defisit air sebesar 4.39563 ton/Ha/tahun dengan nilai *R square* sebesar 0.5180596, nilai RMSE terkecil dalam menentukan berat tandan buah segar didapat dari data iklim berupa defisit air sebesar 31.95916 kg/pokok/tahun dengan nilai *R square* sebesar 0.5356856, nilai RMSE terkecil dalam menentukan berat janjang rata-rata didapat dari data iklim sebesar 2.576802 kg dengan nilai *R square* sebesar 0.3539722, serta nilai RMSE terkecil dalam menentukan jumlah tandan buah segar didapat dari data iklim dengan seluruh variabel berupa unsur N, P, K, Ca, B, dan Mg sebesar 1.26919/pokok/tahun dengan nilai *R square* sebesar 0.5648107. Selain itu, dari data iklim berupa curah hujan, jumlah hari hujan, defisit air, serta data hasil analisis daun dan perlakuan pemberian pupuk diperoleh bahwa unsur N, unsur P, dan unsur K memiliki tingkat pengaruh yang sangat tinggi, yaitu mencapai 100%.

**Kata Kunci:** Big data; data science; kelapa sawit; produksi

### PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan di Indonesia yang dikembangkan secara luas yang hasilnya dapat diolah menjadi berbagai produk. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2021), menyatakan bahwa luas areal kelapa sawit di Indonesia pada tahun 2021 sebesar 16.833.985 Ha. Hal tersebut

menyatakan dalam jumlah yang sangat besar. Selain itu, meskipun permintaan ekspor minyak sawit tidak stabil pada tahun 2017-2021, terjadi peningkatan harga minyak sawit dari tahun 2019-2021 yaitu sebesar 12,7 US\$. Hal tersebut menyebabkan negara Indonesia sebagai salah satu negara yang memiliki komoditas unggulan yaitu kelapa sawit untuk mampu memproduksi minyak dalam skala besar dalam kebutuhan ekspor yang mana di sisi lain dapat meningkatkan devisa bagi negara.

Kebutuhan minyak sawit dan ekspor dapat ditingkatkan melalui peningkatan produksi kebun kelapa sawit. Produksi tandan buah segar (TBS) kelapa sawit dipengaruhi oleh beberapa hal, Lubis & Lubis (2018) mengungkapkan bahwa produksi TBS di kebun dipengaruhi oleh jumlah hari kerja efektif tenaga kerja panen dan jumlah output pemanen, sedangkan Wulandari & Sholihin (2019) berpendapat bahwa faktor yang mempengaruhi produksi kebun, yaitu luas areal, basis janjang, umur tanaman, tenaga kerja, dan pupuk, di sisi lain Arsyad & Maryam (2017) menyatakan bahwa faktor yang berpengaruh terhadap produksi kebun, meliputi pupuk, tenaga kerja, dan pestisida. Selain itu, Adquisiciones et al. (2019) menyatakan bahwa umur tanaman berpengaruh terhadap produksi kebun kelapa sawit. Disusul dengan pendapat Panjaitan (2019) yang membuktikan bahwa lahan dan penggunaan pupuk urea berpengaruh signifikan terhadap produksi kebun kelapa sawit. Dengan demikian, faktor-faktor yang mempengaruhi produksi kebun kelapa sawit meliputi jumlah hari kerja efektif tenaga kerja panen, jumlah output pemanen, luas areal, basis janjang, umur tanaman, tenaga kerja, pestisida, umur tanaman dan lahan yang digunakan dalam kegiatan budidaya. Perkembangan teknologi pada pengelolaan data menggunakan bahasa pemrograman *R studio*, saat ini telah digunakan berbagai kalangan untuk keperluan analisa pengolahan data sederhana maupun *big data*. Pengolahan data sederhana (*simple*) maupun yang terstruktur, termasuk di bahasa pemrograman *R studio*. Proses pengolahan data perlu dilakukan untuk mengubah data mentah menjadi informasi, merupakan proses pengumpulan, manipulasi, visualisasi dan evaluasi. Penyederhanaan data dengan menggunakan metode Statistika Deskriptif supaya data mudah dipahami. Adapun visualisasi model dalam bentuk tabel, baik tabel frekuensi maupun tabel silang atau dalam bentuk diagram dan grafik seperti diagram batang, kurva dan lainnya.

*Software R Studio* memiliki banyak *library* yang dapat digunakan untuk menganalisis data. Model *Random Forest* merupakan salah satu model analisis statistik pada *R Studio* yang sebelumnya telah digunakan dalam menentukan harga kelapa sawit dengan menggunakan algoritma *Random Forest* (Rahman Hakim et al. 2023), melakukan prediksi harga minyak kelapa sawit menggunakan *Random Forest* (Supriyanto, Ilhamsyah, and Enri 2022), melakukan prediksi penyakit diabetes dengan menggunakan algoritma *Random Forest* (Sriyanto and Ria Supriyatna 2023), penerapan *Random Forest* dalam *driver analysis* (Dewi, Mulyadi, and Syafitri 2012), serta untuk melakukan analisis runtun waktu untuk memprediksi jumlah mahasiswa baru dengan *Random Forest* (Rianto and Yunis 2021). Pemrediksian faktor-faktor yang mempengaruhi hasil produksi kebun kelapa sawit dengan menggunakan model *Random Forest* hingga saat ini belum dilakukan, sehingga diperlukan sebuah analisis statistika yang mampu memprediksinya.

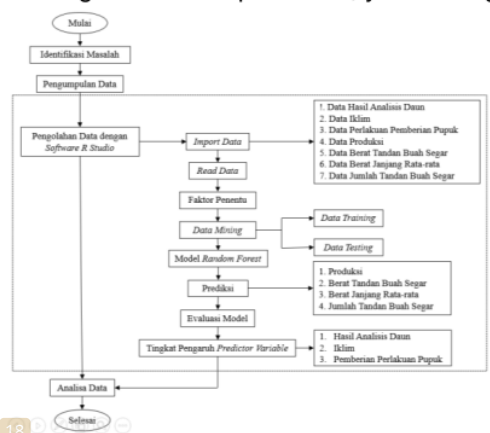
11 . Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memprediksi hasil produksi, berat tandan buah segar, berat janjang rata-rata, dan jumlah tandan buah segar di kebun kelapa sawit, serta tingkat pengaruh faktor yang mempengaruhinya. Dengan demikian, peningkatan produksi buah dapat diimplementasikan berdasarkan hasil prediksi melalui model *Random Forest* yang telah dilakukan. Selain itu, keberlanjutan suatu sistem perkebunan kelapa sawit akan terus berjalan hingga mencapai batas optimal.

1 **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan di Institut Pertanian STIPER Yogyakarta pada bulan November dan Desember tahun 2023. Data diperoleh dari data besar suatu perusahaan yang ada di Indonesia.

Penelitian ini berupaya untuk memprediksi suatu hasil produksi kebun kelapa sawit dengan menggunakan *software R Studio* dan data kebun yang telah ada berupa data progeni, umur, luas areal, jenis tanah, hara daun, rerata berat tandan, jumlah tandan per pohon, berat janjang rata-rata, produksi, curah hujan, hari hujan, dan defisit air. Dataset yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder yang didapatkan dari data tahunan perusahaan.

Berikut merupakan diagram alir dari penelitian, yaitu sebagai berikut:



18 Gambar 1. Diagram Alir Tahapan Penelitian

Berdasarkan diaagra alir di atas, tahapan proses penelitian ini, yaitu:

1. Identifikasi Masalah
 

Survei lapangan dilakukan untuk mengidentifikasi masalah yang ada, seperti produksi kebun kelapa sawit yang hingga saat ini belum mencapai produksi optimal dikarenakan beberapa faktor. Oleh karena itu, masalah yang telah teridentifikasi akan terpecahkan solusinya.
2. Pengumpulan Data
 

Data tahunan dikumpulkan, meliputi data :

  - a. Data hasil analisis daun
    - 1) B

- 2) Ca
  - 3) K
  - 4) Mg
  - 5) N
  - 6) P
- b. Data perlakuan pemberian pupuk
- 1) N
  - 2) P
  - 3) K
  - 4) Mg
- c. Data iklim
- 1) Curah hujan
  - 2) Jumlah hari hujan
  - 3) Defisit air
- d. Data produksi
- e. Data berat tandan buah segar
- f. Data berat janjang rata-rata
- g. Data jumlah tandan buah segar
3. Pengolahan Data dengan *Software R Studio*
- Setelah data tahunan berhasil dikumpulkan, maka dilanjutkan pengolahan data dengan menggunakan software R Studio melalui tahapan berikut:
- 1) *Import Data*  
Data tahunan yang sudah dikumpulkan dijadikan satu dalam bentuk format 'xlsx.' Atau 'csv'. Data tersebut kemudian di import ke *software R Studio*.
  - 2) *Read Data*  
Setelah data berhasil di *import*, data akan di read untuk mendeteksi data apakah sudah terinput pada pemrograman yang akan digunakan selanjutnya atau belum.
  - 3) *Data Mining*  
*Data mining* merupakan pengelompokkan data untuk menjadi *data training* dan *data testing* (Durugkar et al. 2022). *Data training* sendiri dipergunakan dalam membuat model dari *machine learning*, sedangkan untuk *data testing* digunakan untuk memprediksi produksi kebun kelapa sawit.
  - 4) Model *Random Forest*  
Model yang digunakan pada pengolahan data yaitu *Random Forest* pada *software R Studio* (Schonlau and Zou 2020). Data yang dapat diolah pada Algoritma *Random Forest* terdapat dua macam yaitu data jenis kategori dan data jenis numerik.
  - 5) Prediksi  
Hasil pengolahan data yang didapatkan dari pengolahan data pada software R Studio berupa prediksi yang akan terjadi mengenai produksi kebun kelapa sawit dari data parameter yang ada.

#### 6) Evaluasi Model

Setelah melakukan pemrediksian, model yang digunakan pada *software R Studio* akan dievaluasi kinerjanya menggunakan *Root Mean Square Error* atau kesalahan akar rata-rata kuadrat.

#### 7) Tingkat Pengaruh *Predictor Variable*

*Predictor variable* atau variabel dependen memiliki tingkat pengaruh terhadap variabel independen yang diprediksi, jika tingkat pengaruh menunjukkan nilai yang tinggi maka variabel dependen tersebut memiliki pengaruh besar terhadap variabel independen.

### 4. Analisis Data

Analisis data yang digunakan berupa analisis kuantitatif dengan melakukan pemrediksian dan uji determinasi dengan menggunakan *software R Studio*, serta melakukan analisis deskriptif untuk menjelaskan hasil dari pengolahan data dengan model. Analisis deskriptif adalah sejenis penelitian data yang membantu dalam menggambarkan, mendemonstrasikan, atau membantu meringkas poin-poin data sehingga pola-pola itu dapat berkembang yang memenuhi semua kondisi data. Setelah prediksi didapatkan, data dijabarkan secara rinci dengan pendekatan analisis deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan diperoleh dari salah satu kebun milik perusahaan perkebunan kelapa sawit yang ada di Indonesia pada blok 53A dengan luas areal sebesar 18Ha dan ditanam pada jenis tanah mineral. Data diperoleh dari tahun 2019 hingga pertengahan 2023. Jumlah data yang dipergunakan untuk analisis yaitu 9 variabel prediktor dan 4 variabel target dengan total 1.872 data. Kelapa sawit yang ditanam pada blok 53A memiliki jenis progeni *Costarica* yang ditanam pada tahun 2003. Saat ini tanaman telah berumur 20 tahun.

Pada penelitian ini pola produksi meliputi produksi tahunan, berat tandan buah segar, berat janjang rata-rata, serta jumlah tandan buah segar. Pola produksi dipengaruhi oleh beberapa faktor termasuk curah hujan dan defisit air.

Model yang digunakan pada penelitian ini, yaitu *Random Forest* dengan menggunakan *software R Studio*. Script coding yang digunakan dalam pembuatan model yaitu sebagai berikut.

```
### Input Data
```

```
data <- read.csv2("data.csv", header=TRUE, sep = ";", dec = ".")
```

```
str(data)
```

```
nrow(data)
```

```
head(data)
```

```
names(data)
```

```
data$Plot<- as.factor(as.character(data$Plot))
```

```
# Data Partition
```

```
library(caTools)
```

6

```
set.seed(123)
ind <- sample(2, nrow(data), replace = TRUE, prob = c(0.7, 0.3))
data_train <- data[ind == 1, ]
data_test <- data[ind == 2, ]

## Membangun Model Random Forest
set.seed(1234)
library(caret)
install.packages("doParallel")
library(doParallel)
registerDoParallel(cores = 4)
rf <- train(Produksi ~ ., data = data_train, method = 'parRF', importance = TRUE,
trControl = trainControl(method = 'cv', number = 10))
rf
plot(rf)
rf$results

# Prediksi Test Set dari Model
y_pred = predict(rf, newdata = data_test)
y_pred

# Model Performance on Test set
rf_RMSE <- sqrt(mean((data_test$Produksi - predict(rf, data_test))^2))
rf_RMSE

# Evaluate variables importance
varImp(rf)
plot(varImp(rf))
```

### 3.1. Hasil Analisis Random Forest Terhadap Hasil Analisis Daun

Berdasarkan analisis dengan model *Random Forest* pada *software R Studio* dengan memasukkan seluruh variabel prediktor berupa hasil analisis daun meliputi unsur N, P, K, Mg, Ca dan B dalam memprediksi produksi, berat tandan buah segar, berat janjang rata-rata dan jumlah tandan buah segar.

Tabel 1. Hasil Analisis *Random Forest* Terhadap Hasil Analisis Daun

Keterangan	Nilai RMSE	Pengaruh	R <sup>2</sup>
<b>Produksi</b>			
B	6.307089 ton/Ha/tahun	48.26	0.00777793
Ca	6.206105 ton/Ha/tahun	69.02	0.03929649
K	6.146581 ton/Ha/tahun	55.03	0.0576369
Mg	6.764155 ton/Ha/tahun	51.33	-0.1412433
N	5.928289 ton/Ha/tahun	100	0.1233831
N+P+K+Ca+Mg+B	5.471604 ton/Ha/tahun	-	0.2532411
P	5.81515 ton/Ha/tahun	90.98	0.1565237
<b>Berat tandan buah segar</b>			
B	48.05143 kg/pokok/tahun	55.98	-0.04962494
Ca	45.97106 kg/pokok/tahun	54.41	0.03929399
K	46.16141 kg/pokok/tahun	63.7	0.03132163
Mg	49.98237 kg/pokok/tahun	61.14	-0.1356781
N	43.91316 kg/pokok/tahun	95.74	0.1233807
N+P+K+Ca+Mg+B	41.64508 kg/pokok/tahun	-	0.2115957
P	43.07499 kg/pokok/tahun	79.82	0.1565258
<b>Berat Janjang Rata-rata</b>			
B	3.029024 kg	0	0.1083226
Ca	2.829633 kg	79.95	0.2209788
K	3.07109 kg	100	0.08235626
Mg	3.102392 kg	46.96	0.06355505
N	3.002921 kg	84.54	0.1226421
N+P+K+Ca+Mg+B	2.913909 kg	-	0.1738841
P	3.036271 kg	55.77	0.103046
<b>Jumlah tandan buah segar</b>			
B	1.893859 /pokok/tahun	100	0.03100817
Ca	1.893859 /pokok/tahun	70.53	-0.4681053
K	2.088044 /pokok/tahun	0	-0.1778879
Mg	1.970014 /pokok/tahun	72.16	-0.04848766
N	2.011545 /pokok/tahun	85.73	-0.09316142
N+P+K+Ca+Mg+B	1.715011 /pokok/tahun	-	0.2053813
P	2.007736 /pokok/tahun	43.95	-0.08902502

Berdasarkan Tabel 1, dari variabel prediktor hasil analisis daun prediksi produksi didapatkan nilai RMSE terkecil dari seluruh variabel sebesar 5.471604 ton/Ha/tahun, unsur N yang terdapat pada kandungan daun memiliki pengaruh sebesar 100% sedangkan P sebesar 90.98%, nilai *R square* sebesar 0.2532411. Prediksi berat tandan buah segar didapatkan nilai RMSE terkecil dari seluruh variabel sebesar 41.64508 kg/pokok/tahun, unsur N memiliki pengaruh sebesar 95.74%, dan untuk nilai *R square* sebesar 0.2115957. Prediksi berat janjang rata-rata didapatkan nilai RMSE terkecil dari seluruh variabel sebesar 2.913909 kg, unsur K memiliki pengaruh sebesar 100% sedangkan unsur N memiliki pengaruh sebesar 84.54% dengan nilai *R square* sebesar 0.1738841. Prediksi jumlah tandan buah segar didapatkan nilai RMSE terkecil dari seluruh variabel sebesar 1.715011/pokok/tahun, unsur B memiliki pengaruh sebesar 100% dan unsur N memiliki pengaruh sebesar 85.73% dengan nilai *R square* sebesar 0.2053813.

Berdasarkan hal tersebut, unsur N, P, K, dan B yang terkandung dalam daun memiliki pengaruh yang cukup tinggi dalam menentukan produksi, berat tandan buah segar, berat janjang rata-rata, dan jumlah tandan buah segar. Sedangkan, nilai *R square* lebih dari 0.05, artinya nilai yang didapat baik. Nilai *R square* yang tinggi menunjukkan bahwa model cocok dengan yang digunakan untuk melatihnya.

### 3.2. Hasil Analisis *Random Forest* Terhadap Iklim

Berdasarkan analisis dengan model *Random Forest* pada *software R Studio* dengan memasukkan seluruh variabel prediktor berupa data iklim meliputi curah



hujan, defisit air, dan jumlah hari hujan dalam memprediksi produksi, berat tandan buah segar, berat janjang rata-rata dan jumlah tandan buah segar.

Tabel 2. Hasil Analisis Random Forest Terhadap Iklim

Keterangan	Nilai RMSE	Pengaruh	R <sup>2</sup>
<b>Produksi</b>			
Curah hujan	4.411066 ton/Ha/tahun	100	0.5146688
Defisit air	4.39563 ton/Ha/tahun	100	0.5180596
Jumlah hari hujan	4.69443 ton/Ha/tahun	100	0.4503114
Curah hujan + defisit air	4.435983 ton/Ha/tahun	-	0.5091704
Curah hujan + jumlah hari hujan	4.486514 ton/Ha/tahun	-	0.4979243
Hari hujan + defisit air	4.526891 ton/Ha/tahun	-	0.4888468
Jumlah hari hujan + curah hujan + defisit air	4.61739 ton/Ha/tahun	-	0.468205
<b>Berat tandan buah segar</b>			
Curah hujan	33.03322 kg/pokok/tahun	100	0.5039523
Defisit air	31.95916 kg/pokok/tahun	100	0.5356856
Jumlah hari hujan	34.20748 kg/pokok/tahun	100	0.4680586
Curah hujan + defisit air	33.1666 kg/pokok/tahun	-	0.4999384
Curah hujan + jumlah hari hujan	33.31726 kg/pokok/tahun	-	0.495385
Hari hujan + defisit air	33.67002 kg/pokok/tahun	-	0.4846429
Jumlah hari hujan + curah hujan + defisit air	33.14614 kg/pokok/tahun	-	0.5005552
<b>Berat Janjang Rata-rata</b>			
Curah hujan	2.746378 kg	100	0.2661458
Defisit air	2.764229 kg	100	0.2565751
Jumlah hari hujan	2.742918 kg	98.27	0.2679942
Curah hujan + defisit air	2.661806 kg	-	0.3106468
Curah hujan + jumlah hari hujan	2.665315 kg	-	0.3106468
Hari hujan + defisit air	2.694041 kg	-	0.2938494
Jumlah hari hujan + curah hujan + defisit air	2.576802 kg	-	0.3539722
<b>Jumlah tandan buah segar</b>			
Curah hujan	1.295896 /pokok/tahun	100	0.5463035
Defisit air	1.288363/pokok/tahun	100	0.5515629
Jumlah hari hujan	1.290703/pokok/tahun	98.2	0.5499327
Curah hujan + defisit air	1.293397/pokok/tahun	-	0.5480522
Curah hujan + jumlah hari hujan	1.26919/pokok/tahun	-	0.5648107
Hari hujan + defisit air	1.281762/pokok/tahun	-	0.5561466
Jumlah hari hujan + curah hujan + defisit air	1.282584/pokok/tahun	-	0.5555772

Berdasarkan Tabel 2, dari variabel prediktor iklim prediksi produksi didapatkan nilai RMSE terkecil dari variabel defisit air sebesar 4.39563 ton/Ha/tahun, seluruh variabel prediktor memiliki pengaruh sebesar 100%, nilai *R square* sebesar 0.5180596. Prediksi berat tandan buah segar didapatkan nilai RMSE terkecil dari variabel defisit air sebesar 31.95916 kg/pokok/tahun, seluruh variabel prediktor memiliki pengaruh sebesar 100%, dan untuk nilai *R square* sebesar 0.5356856. Prediksi berat janjang rata-rata didapatkan nilai RMSE terkecil dari seluruh variabel sebesar 2.576802 kg, curah hujan dan defisit air memiliki pengaruh sebesar 100% sedangkan jumlah hari hujan memiliki pengaruh sebesar 98.27% dengan nilai *R square* sebesar 0.3539722. Prediksi jumlah tandan buah segar didapatkan nilai RMSE terkecil dari variabel curah hujan dan jumlah hari hujan sebesar 1.26919/pokok/tahun, curah hujan dan defisit air memiliki pengaruh sebesar 100% dan jumlah hari hujan memiliki pengaruh sebesar 98.2% dengan nilai *R square* sebesar 0.5648107.

Berdasarkan hal tersebut, keadaan iklim seperti curah hujan, jumlah hari hujan dan defisit air memiliki pengaruh yang cukup tinggi dalam menentukan produksi, berat tandan buah segar, berat janjang rata-rata, dan jumlah tandan buah segar. Sedangkan, nilai *R square* lebih dari 0.05, artinya nilai yang didapat baik. Nilai *R*

*square* yang tinggi menunjukkan bahwa model cocok dengan yang digunakan untuk melatihnya.

### 3.3. Hasil Analisis Random Forest Terhadap Perlakuan Pemberian

Berdasarkan analisis dengan model *Random Forest* pada *software R Studio* dengan memasukkan seluruh variabel prediktor berupa data perlakuan pemberian pupuk meliputi unsur N, P, K, dan Mg dalam memprediksi produksi, berat tandan buah segar, berat janjang rata-rata dan jumlah tandan buah segar.

Tabel 3. Hasil Analisis *Random Forest* Terhadap Perlakuan Pemberian Pupuk

Keterangan	Nilai RMSE	Pengaruh	R <sup>2</sup>
Berat janjang rata-rata			
K	3.018978 kg	100	0.1132341
Mg	3.023646 kg	65.5	0.1104895
N	2.948379 kg	100	0.1542236
N+P+K+Mg	2.898937 kg	-	0.1823517
P	3.112497 kg	81.79	0.0574443
Berat tandan buah segar			
K	44.49989 kg/pokok/tahun	56.97	0.099799
Mg	46.20342 kg/pokok/tahun	-	0.0295576
N	44.28454 kg/pokok/tahun	100	0.1084909
N+P+K+Mg	44.28972 kg/pokok/tahun	-	0.1082823
P	45.59676 kg/pokok/tahun	-	0.0548743
Produksi			
K	6.007508 ton/Ha/tahun	56.97	0.0997983
Mg	6.237479 ton/Ha/tahun	-	0.0295586
N	5.978426 ton/Ha/tahun	100	0.108493
N+P+K+Mg	5.979136 ton/Ha/tahun	-	0.108281
P	6.155578 ton/Ha/tahun	-	0.0548762
Jumlah tandan buah segar			
K	2.045241 /pokok/tahun	-	-0.1300922
Mg	2.025403 /pokok/tahun	-	-0.1082752
N	2.038686 /pokok/tahun	100	-0.1228595
N+P+K+Mg	2.005728 /pokok/tahun	-	-0.0868485
P	2.029527 /pokok/tahun	30.54	-0.1127936

Berdasarkan Tabel 3, dari variabel prediktor perlakuan pemberian pupuk prediksi produksi didapatkan nilai RMSE terkecil dari seluruh variabel sebesar 5.978426 ton/Ha/tahun, unsur N dan K memiliki pengaruh sebesar 100%, nilai *R square* sebesar 0.108493. Prediksi berat tandan buah segar didapatkan nilai RMSE terkecil dari variabel unsur N sebesar 44.28454 kg/pokok/tahun, variabel prediktor berupa pemberian unsur N memiliki pengaruh sebesar 100%, dan untuk nilai *R square* sebesar 0.1084909. Prediksi berat janjang rata-rata didapatkan nilai RMSE terkecil dari seluruh variabel sebesar 2.898937 kg, pemberian unsur N dan K memiliki pengaruh sebesar 100% dengan nilai *R square* sebesar 0.1823517. Prediksi jumlah tandan buah segar didapatkan nilai RMSE terkecil dari seluruh variabel sebesar 2.005728/pokok/tahun, pemberian unsur N memiliki pengaruh sebesar 100% dengan nilai *R square* yang minus.

Berdasarkan hal tersebut, unsur N dan K yang diberikan memiliki pengaruh yang cukup tinggi dalam menentukan produksi, berat tandan buah segar, berat janjang rata-rata, dan jumlah tandan buah segar. Sedangkan, nilai *R square* lebih dari 0.05, artinya

10 nilai yang didapat baik. Nilai *R square* yang tinggi menunjukkan bahwa model cocok dengan yang digunakan untuk melatihnya.

Berdasarkan hasil analisis di atas dengan tiga kelompok data, yaitu hasil analisis data, iklim, dan perlakuan pemberian pupuk, didapatkan bahwa nilai RMSE terkecil dalam menentukan produksi didapat dari data iklim berupa defisit air sebesar 4.39563 ton/Ha/tahun dengan nilai *R square* sebesar 0.5180596. Nilai RMSE terkecil dalam menentukan berat tandan buah segar didapat dari data iklim berupa defisit air sebesar 31.95916 kg/pokok/tahun dengan nilai *R square* sebesar 0.5356856. Nilai RMSE terkecil dalam menentukan berat janjang rata-rata didapat dari data iklim sebesar 2.576802 kg dengan nilai *R square* sebesar 0.3539722. Nilai RMSE terkecil dalam menentukan jumlah tandan buah segar didapat dari data iklim dengan seluruh variabel berupa unsur N, P, K, Ca, B, dan Mg sebesar 1.26919/pokok/tahun dengan nilai *R square* sebesar 0.5648107. Selain itu, dari data iklim berupa curah hujan, jumlah hari hujan, defisit air, unsur N, unsur P, dan unsur K memiliki tingkat pengaruh yang sangat tinggi, yaitu mencapai 100%. Curah hujan berpengaruh terhadap ketersediaan air tanaman pada tanah. Banyaknya air yang terkandung dalam tanah juga dipengaruhi oleh jumlah hari hujan. Apabila jumlah hari hujan cukup padat maka ketersediaan air tanaman pada tanah cukup banyak. Di samping itu, apabila tidak ada curah hujan, maka akan terjadi defisit air yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Harun, Irsal, and Jonis 2019).

Berdasarkan tingkat pengaruh hasil analisis daun, didapatkan bahwa unsur N berpengaruh besar terhadap produksi dan berat tandan buah segar. Hal tersebut dikarenakan unsur N berperan dalam pembentukan klorofil dan dapat meningkatkan fotosintesis (Triadiawarman, Aryanto, and Krisbiyantoro 2022). Selain itu, unsur K dari hasil analisis daun juga memiliki pengaruh yang tinggi terhadap berat janjang rata-rata yang mana hal tersebut berkaitan dengan pembukaan dan penutupan stomata, serta pembentukan karbohidrat tanaman (Supriadi, Zuraida, and Hifnalisa 2021). Tidak hanya itu, unsur P atau forfor merupakan salah satu unsur hara makro yang sangat penting bagi tanaman kelapa sawit. Unsur ini berperan penting dalam berbagai proses fisiologis tanaman, meliputi dalam pembentukan klorofil, membantu perkembangan akar yang kuat dan sehat yang sangat penting untuk penyerapan air dan hara, dalam pembentukan bunga dan buah, meningkatkan kesuburan tanah, serta membantu pembentukan minyak sawit dalam buah (Albari, Supijatno, and Sudradjat 2018).

## 5 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi produksi kebun kelapa sawit, yaitu curah hujan, jumlah hari hujan, dan defisit air, serta hasil analisis daun pada tanaman, meliputi unsur N, P, K, Ca, Mg, B. Selain itu, juga berpengaruh terhadap berat tandan buah segar, berat janjang rata-rata, dan jumlah tandan buah segar. Nilai RMSE terkecil dalam menentukan produksi didapat dari data iklim berupa defisit air sebesar 4.39563 ton/Ha/tahun dengan nilai *R square* sebesar 0.5180596. Nilai RMSE terkecil dalam menentukan berat tandan buah segar didapat dari data iklim berupa defisit air sebesar 31.95916 kg/pokok/tahun dengan nilai *R square* sebesar 0.5356856. Nilai RMSE

terkecil dalam menentukan berat janjang rata-rata didapat dari data iklim sebesar 2.576802 kg dengan nilai  $R$  square sebesar 0.3539722. Nilai RMSE terkecil dalam menentukan jumlah tandan buah segar didapat dari data iklim dengan seluruh variabel berupa unsur N, P, K, Ca, B, dan Mg sebesar 1.26919/pokok/tahun dengan nilai  $R$  square sebesar 0.5648107. Selain itu, dari data iklim berupa curah hujan, jumlah hari hujan, defisit air, serta data hasil analisis daun dan perlakuan pemberian pupuk diperoleh bahwa unsur N, unsur P, dan unsur K memiliki tingkat pengaruh yang sangat tinggi, yaitu mencapai 100%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Albari, Jabal, . Supijatno, and . Sudradjat. 2018. "Peranan Pupuk Nitrogen Dan Fosfor Pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Belum Menghasilkan Umur Tiga Tahun." *Buletin Agrohorti*. doi: 10.29244/agrob.6.1.42-49.
- Arsyad, Ilham, and Syarifah Maryam. 2017. "Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Kelapa Sawit Pada Kelompok Tani Sawit Mandiri Di Desa Suka Maju Kecamatan Kombeng Kabupaten Kutai Timur." *Jurnal Ekonomi Pertanian & Pembangunan* 14(1):75–77.
- Dewi, Nariswari Karina, Soni Yadi Mulyadi, and Utami Dyah Syafitri. 2012. "Penerapan Metode Random Forest Dalam Driver Analysis." *Forum Statistika Dan Komputasi* 16(1):35–43.
- Durugkar, Santosh R., Rohit Raja, Kapil Kumar Nagwanshi, and Sandeep Kumar. 2022. "Introduction to Data Mining." *Data Mining and Machine Learning Applications*.
- Harun, Rangga Amris, Irsal, and Jonis. 2019. "Pengaruh Curah Hujan Dan Hari Hujan Terhadap Produksi Tanaman Karet Umur 13, 16, Dan 19 Tahun Di PT. Socfin Indonesia Kebun Lima Puluh." *Jurnal Agroekoteknologi*.
- Lubis, Muhammad Firdaus, and Iskandar Lubis. 2018. "Analisis Produksi Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Di Kebun Buatan, Kabupaten Pelalawan, Riau." *Buletin Agrohorti* 6(2):281–86. doi: 10.29244/agrob.v6i2.18945.
- Panjaitan, Edward. 2019. "Analisis Usahatani Dan Faktor-Faktor Yang Mmpengaruhi Produksi Kelapa Sawit Petani Swadaya Di Desa Sungai Buluh Kecamatan Singingi Hilir Kabupaten Kuantan Singingi." *Skripsi Universitas Islam Riau*.
- Rahman Hakim, Arif, Dewi Marini Umi Atmaja, Amat Basri, and Muhamad Syafii. 2023. "Implementation of Random Forest Algorithm on Palm Oil Price Data." *Journal of Tech-E* 6(2):34–42.
- Rianto, Marchell, and Roni Yunis. 2021. "Analisis Runtun Waktu Untuk Memprediksi Jumlah Mahasiswa Baru Dengan Model Random Forest." *Paradigma - Jurnal Komputer Dan Informatika* 23(1). doi: 10.31294/p.v23i1.9781.
- Schonlau, Matthias, and Rosie Yuyan Zou. 2020. "The Random Forest Algorithm for Statistical Learning." *Stata Journal*. doi: 10.1177/1536867X20909688.
- Sriyanto, and Agiska Ria Supriyatna. 2023. "Prediksi Penyakit Diabetes Menggunakan Algoritma Random Forest." *Ijccs* 17 No. 1(x):1–5.
- Supriadi, Supriadi, Zuraida Zuraida, and Hifnalisa Hifnalisa. 2021. "Pengaruh Penggunaan Berbagai Jenis Kompos Terhadap Kandungan Hara N, P, K Andisol Di

Kebun Kopi Arabika Kecamatan Timang Gajah Kabupaten Bener Meriah.” *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. doi: 10.17969/jimfp.v6i2.16934.

Supriyanto, Sarjana, M. Ilhamsyah, and Ultach Enri. 2022. “Prediksi Harga Minyak Kelapa Sawit Menggunakan Linear Regression Dan Random Forest.” *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan* 8(7):1–8. doi: 10.5281/zenodo.6559603.

Triadiawarman, Dian, Dhani Aryanto, and Joko Krisbiyantoro. 2022. “Peran Unsur Hara Makro Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium Cepa* L.)” *Agrifor*. doi: 10.31293/agrifor.v21i1.5795.

# AYUNDA

---

## ORIGINALITY REPORT

---

15%

SIMILARITY INDEX

15%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

---

## PRIMARY SOURCES

---

1	<a href="http://journal.ipb.ac.id">journal.ipb.ac.id</a> Internet Source	1%
2	<a href="http://baixardoc.com">baixardoc.com</a> Internet Source	1%
3	<a href="http://jepa.ub.ac.id">jepa.ub.ac.id</a> Internet Source	1%
4	<a href="http://repository.umsu.ac.id">repository.umsu.ac.id</a> Internet Source	1%
5	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Internet Source	1%
6	<a href="http://erepository.uonbi.ac.ke">erepository.uonbi.ac.ke</a> Internet Source	1%
7	<a href="http://docplayer.info">docplayer.info</a> Internet Source	1%
8	<a href="http://etd.repository.ugm.ac.id">etd.repository.ugm.ac.id</a> Internet Source	1%
9	<a href="http://lizenhs.wordpress.com">lizenhs.wordpress.com</a> Internet Source	1%

---

10	<a href="http://jurnal.instiperjogja.ac.id">jurnal.instiperjogja.ac.id</a> Internet Source	1 %
11	<a href="http://e-journal.janabadra.ac.id">e-journal.janabadra.ac.id</a> Internet Source	1 %
12	<a href="http://repository.uir.ac.id">repository.uir.ac.id</a> Internet Source	<1 %
13	<a href="http://pupukkk.blogspot.com">pupukkk.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
14	<a href="http://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a> Internet Source	<1 %
15	<a href="http://doaj.org">doaj.org</a> Internet Source	<1 %
16	<a href="http://ejournal.bsi.ac.id">ejournal.bsi.ac.id</a> Internet Source	<1 %
17	<a href="http://garuda.kemdikbud.go.id">garuda.kemdikbud.go.id</a> Internet Source	<1 %
18	Nur Sakinah, Wawan Saputra, Nurfitra Nurfitra, Satriani Satriani, Junaidi Junaidi. "ANALISIS SPASIAL PENYEBARAN PENYAKIT SCHISTOSOMIASIS MENGGUNAKAN INDEKS MORAN UNTUK MENDUKUNG ERADIKASI SCHISTOSOMIASIS DI PROVINSI SULAWESI TENGAH BERBASIS WEB DASHBOARD", Jambura Journal of Probability and Statistics, 2022 Publication	<1 %

---

19	<a href="https://repository.unja.ac.id">repository.unja.ac.id</a> Internet Source	<1 %
20	<a href="http://www.transport.ntua.gr">www.transport.ntua.gr</a> Internet Source	<1 %
21	<a href="https://digilibadmin.unismuh.ac.id">digilibadmin.unismuh.ac.id</a> Internet Source	<1 %
22	<a href="https://jurnal.polsri.ac.id">jurnal.polsri.ac.id</a> Internet Source	<1 %
23	<a href="https://repository.unika.ac.id">repository.unika.ac.id</a> Internet Source	<1 %
24	<a href="https://sites.google.com">sites.google.com</a> Internet Source	<1 %
25	<a href="https://text-id.123dok.com">text-id.123dok.com</a> Internet Source	<1 %
26	Irma D. Oktavianta, Gusrizal Gusrizal, Nurlina Nurlina. "Oil Palm Empty Bunch Compost as a Source of Humic Acid", Jurnal Akademika Kimia, 2020 Publication	<1 %
27	<a href="https://id.scribd.com">id.scribd.com</a> Internet Source	<1 %
28	<a href="https://ojs.unud.ac.id">ojs.unud.ac.id</a> Internet Source	<1 %
29	<a href="https://anzdoc.com">anzdoc.com</a> Internet Source	<1 %

---



<1 %

30

[ejournal.undiksha.ac.id](http://ejournal.undiksha.ac.id)

Internet Source

<1 %

31

[lib.unnes.ac.id](http://lib.unnes.ac.id)

Internet Source

<1 %

32

[ouci.dntb.gov.ua](http://ouci.dntb.gov.ua)

Internet Source

<1 %

33

Fransisca Natalia Sihombing, Koko Tampubolon, Triara Juniarsih. "Regression Factors of Rainfall, Humidity, and Rainy Day on Pepper Yield and Policy Alternatives in North Sumatra", AGRINULA: Jurnal Agroteknologi dan Perkebunan, 2020

Publication

<1 %

34

[jurnal.unprimdn.ac.id](http://jurnal.unprimdn.ac.id)

Internet Source

<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On