

**FORMULASI PEMBUATAN BIODISEL DARI BIJI  
NYAMPLUNG DENGAN CAMPURAN SOLAR**

**SKRIPSI**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
MATARAM  
2019**

**HALAMAN PENJELASAN**

**FORMULASI PEMBUATAN BIODISEL DARI BIJI  
NYAMPLUNG DENGAN CAMPURAN SOLAR**

**SKRIPSI**



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknologi Pertanian Pada Program Studi Teknik Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram**

**Disusun Oleh:**

**TIRMIZI RAHMAN HAKIM**

**NIM : 314120039**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
MATARAM  
2019**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan/atau doktor), baik di Universitas Muhammadiyah Mataram maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Mataram, 02 Agustus, 2019.

Yang membuat pernyataan,



**TIRMIZI RAHMAN JAKIM**

**NIM : 31412A0029**

**HALAMAN PERSETUJUAN  
FORMULASI PEMBUATAN BIODISEL DARI BIJI  
NYAMPLUNG DENGAN CAMPURAN SOLAR**

Disusun Oleh :

**TIRMIZI RAHMAN HAKIM**

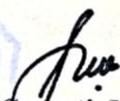
**NIM : 314120039**

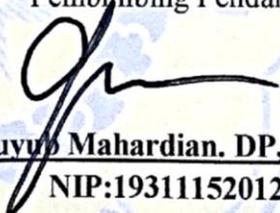
Setelah Membaca dengan Seksama Kami Berpendapat Bahwa Skripsi ini  
Telah Memenuhi Syarat Sebagai Karya Tulis Ilmiah

Telah Mendapat Persetujuan Pada Tanggal, 02 Agustus 2019

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

  
**Ir. Suwati, M.M.A**  
NIDN:0823075801

  
**Guyub Mahardian, DP,S,TP.M.SI**  
NIP:193111520121004

Mengetahui :  
Universitas Muhammadiyah Mataram  
Fakultas Pertanian  
Dekan

  
**M. Asmayati, MP**  
NIDN #0816046601



## HALAMAN PENGESAHAN

### FORMULASI PEMBUATAN BIODISEL DARI BIJI NYAMPLUNG DENGAN CAMPURAN SOLAR

Disusun Oleh:

**TIRMIZI RAHMAN HAKIM**  
**NIM : 314120039**

Pada Hari Kamis Tanggal 02 Agustus 2019  
Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji

Tim Penguji :

1. **Ir. Suati, M.M.A**  
Ketua

(.....)

2. **Guyub Mahardian DP., S.TP., M.Si**  
Anggota

(.....)

3. **Budy Wiryono, SP., M.Si**  
Anggota

(.....)

Skripsi ini telah diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk mencapai kebulatan studi program Strata Satu (S1) untuk mencapai tingkat Sarjana pada Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram

Mengetahui :  
Universitas Muhammadiyah Mataram  
Fakutas Pertanian  
Dekan,



## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO:

*Berusaha Dengan Sungguh-Sungguh Dan Jangan Lupa Berdoa, Serahkan Hasilnya Kepada Sang Ilahi.*

*Berdo, Dan Berusaha Adalah Kunci Dari Sebuah Kesuksesan.*

*Man Jadda Wajada*

### PERSEMBAHAN:

- Untuk Kedua orang tuaku tercinta, (Alm Marwan hakim dan Halimah) terimakasih untuk semua kasih sayang, cinta serta doa yang begitu tulus yang tak pernah putus mengalir untuk diriku. Terimakasih sudah menyemangati, memotivasi dan membiayai kuliahku hingga aku bisa menyelesaikan studiku.
- Untuk ayah fatoni terimakasih untuk semua kasih sayang, cinta serta doa yang begitu tulus yang tak pernah putus mengalir untuk diriku. Terimakasih sudah menyemangati, memotivasi dan membiayai.
- Untuk keluarga besarku di desa penandah sekaligus para remaja masjid al falah yang tak bisa ku sebut satu persatu terimakasih atas motifasinya.
- Untuk Sahabat seperjuanganku, (Fardiansyah Azmi, Abdurrahman, Heru Asriadi, Pendri Agus Wahyudi, Agus Wira tahir) terimakasih. Semoga kita menjadi manusia yang sesungguhnya dan menjadi saudara seterusnya.
- Untuk Saudara seperjuanganku di Kuliah Kerja Nyata (Kkn), Zul Fahmi, Doni Fahrurizal, Sosrol Andi Perwira, Iqramullah, Furqon, Mbak Gita, Rihin Firdaus, Ifi, Yuli Apriliani, Ika Handayani, Almh, Rosdiana. Terimakasih Kalian Telah Mengajarkanku Arti persaudaraan.
- Untuk Seluruh Mahasiswa Teknik Pertanian semua angkatan. Kita hebat, luar biasa, dan kita bukan mahasiswa buangan, kita berbeda dan kita akan sukses dengan cara yang beda. Sampai bertemu di masa depan yang lebih indah kawan.

- Dosen Pembimbingku, terimakasih untuk waktu dan kesabaran yang luar biasa membaca serta mengoreksi tulisanku yang masih jauh dari kesempurnaan.
- Seluruh jajaran Dosen Fakultas Pertanian dan Staf yang banyak membantu dalam proses perkuliahan.
- Kampus Hijau dan Almamater hijau kebesaranku. Terimakasih telah memberikan sedikit ruang untukku tumbuh di tengah ribuan bibit unggul yang akan segera menjadi orang-orang hebat.



## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah hirobbil alamin*, segala puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Ilahi Robbi, karena hanya dengan rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya semata yang mampu mengantarkan penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa setiap hal yang tertuang dalam skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan materi, moril dan spiritual dari banyak pihak. Untuk itu penulis hanya bisa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Ir. Asmawati, MP. Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Ibu Ir. Marianah. MSi. Selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Bapak Syhiril Ihromi, S.P., MP. Selaku Wakil Dekan II Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Bapak Budy Wiryono, S.P.,M.Si. Selaku Ketua Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram sebagai penguji Pendamping.
5. Ibu Ir. Suwati, M.MA. Selaku Pembimbing dan penguji utama.
6. Bapak Guyup Mahardian DP., S.TP., MSi. Selaku Dosen Pembimbing dan Penguji sekaligus Pendamping
7. Seluruh dosen, Staf, di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram yang telah memberikan ilmu dan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi sesuai waktu yang diharapkan.
8. Semua pihak yang telah banyak membantu, memberikan masukan dan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.
9. Kepada teman-teman TP angkatan 2014 serta semua teman-teman yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu.
10. Semua pihak yang telah banyak membantu dan membimbing dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya dalam penulisan Skripsi ini masih terdapat kekurangan dan sangat jauh dari sempurna. Oleh karenanya, kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan guna penyempurnaan penulisan Skripsi ini.

Mataram, 02 Agustus 2019

Penulis



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENJELASAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xvii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Pengertian Energi .....	4
2.2. Pengelompokan Energi.....	4
2.3. Bahan Bakar Nabati.....	5
2.4. Nyamplung .....	6
2.5. Potensi Nyamplung .....	9
2.6. Pemanasan Dalam Bahan Pertanian .....	9
2.7. Pengertian Biodiesel.....	10
2.8. Biodiesel Sebagai Energi Alternatif .....	11
2.9. Bahan Bakar Solar .....	12

2.10. Manfaat-manfaat biodiesel.....	12
2.11. Proses Pembuatan Biodisel .....	13
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1. Metode Penelitian.....	14
3.2. Rancangan Percobaan.....	14
3.3. Tempat dan Waktu Penelitian .....	15
3.4. Bahan dan Alat Penelitian .....	15
3.5. Pelaksanaan Penelitian .....	16
3.6. Parameter Dan Cara Pengukuran.....	18
3.7. Teknik Pengumpulan data .....	20
3.8. Analisis Data .....	21
<b>BAB IV. HASIL dan PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Penelitian .....	23
4.2 Pembahasan .....	25
<b>BAB V. KESIMPULAN dan SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan .....	31
5.2. Saran.....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1.Sifat Fisik Kimia Minyak Nyamplung .....	5
2. Perbandingan Fisik, Kimia Minyak Nyamplung Dengan Satandar SNI 04-7182 2006 .....	8
3. Perlakuan Penelitian .....	18
4. Signifikansi .....	23
5. Hasil Penelitian.....	24
6. Waktu Pemnanasan.....	28



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Biji Nyamplung .....	7
2. Diagram Alir bahan Dan Proses Pembuatan Biodiesel .....	14
3. Diagram Rencana Penelitian. ....	19
3. Gambar Grafik Kenaikan Suhu Api. ....	26
3. Gambar Grafik Kenaikan Suhu Air. ....	27
3. Gambar Grafik Kehilangan Bahan Bakar.....	19



# FORMULASI PEMBUATAN BIODIESEL DARI BIJI NYAMPLUNG DENGAN CAMPURAN SOLAR

Tirmizi Rahman Hakim<sup>1</sup>, Suwati<sup>2</sup>, Guyub Mahardian<sup>3</sup>

## ABSTRACK

Penelitian ini berjudul “formulasi pembuatan biodiesel dari biji nyamplung dengan campuran solar” bertujuan untuk mengetahui presentase penambahan minyak nyamplung kasar dengan campuran bahan bakar solar yang tepat dalam kenaikan suhu pembakaran, suhu air, waktu didih kehilangan air kehilangan bahan dan warna api. / metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan percobaan laboratorium, percobaan ini dirancang dengan menggunakan Rancng Acak lengkap (RAL) dengan variasi perlakuan sebagai berikut ; P0 = Campuran 100 ml biodiesel + 500 ml biodiesel P1 = Campuran 150 ml biodiesel + 500 ml solar P2 = Campuran 200 ml biodiesel + 500 ml solar P3 = Campuran 250 ml biodiesel + 500 ml solar. Data analisis penelitian diolah dengan analisis keragaman (analysis of variance) pada taraf 5% dan jika ada perlakuan yang berpengaruh secara nyata dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf 5%./ metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan percobaan laboratorium, percobaan ini dirancang dengan menggunakan Rancng Acak lengkap (RAL) dengan variasi perlakuan sebagai berikut ; P0 = Campuran 100 ml biodiesel + 500 ml biodiesel P1 = Campuran 150 ml biodiesel + 500 ml solar P2 = Campuran 200 ml biodiesel + 500 ml solar P3 = Campuran 250 ml biodiesel + 500 ml solar. Data analisis penelitian diolah dengan analisis keragaman (analysis of variance) pada taraf 5% dan jika ada perlakuan yang berpengaruh secara nyata dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf 5%.

### **Kata kunci: Formulasi, Biodiesel, Nyamplung, Solar**

1. Mahasiswa Peneliti
2. Dosen Pembimbing Utama
3. Dosen Pembimbing Pendamping

## **FORMULATION OF BIODIESEL MAKING FROM NYAMPLUNG SEEDS WITH SOLAR MIXES**

Tirmizi Rahman Hakim<sup>1</sup>, Suwati<sup>2</sup>, Guyub Mahardian<sup>3</sup>

### **ABSTRACK**

This study entitled "the formulation of making biodiesel from nyamplung seeds with a mixture of diesel fuel" aims to determine the percentage increase of crude nyamplung oil with a mixture of diesel fuel that is appropriate in increasing the combustion temperature, water temperature, boiling time water loss, material loss and fire color. / the method used in this study is an experimental method with laboratory experiments, this experiment was designed using a completely randomized plan (CRD) with variations of treatment as follows; P0 = 100 ml biodiesel mixture + 500 ml diesel P1 = 150 ml biodiesel mixture + 500 ml diesel P2 = 200 ml biodiesel mixture + 500 ml diesel P3 = 250 ml biodiesel mixture + 500 ml diesel fuel. The research analysis data is processed by analysis of variance (analysis of variance) at tarap 5% and if there are significant treatments followed by BNJ test at 5%. / The method used in this study is an experimental method with laboratory experiments, this experiment was designed with use complete randomized planning (CRD) with the following treatment variations; P0 = 100 ml biodiesel mixture + 500 ml diesel P1 = 150 ml biodiesel mixture + 500 ml diesel P2 = 200 ml biodiesel mixture + 500 ml diesel P3 = 250 ml biodiesel mixture + 500 ml diesel fuel. Data analysis of the study was processed by analysis of diversity (analysis of variance) at tarap 5% and if there is a treatment that significantly affected continued with the BNJ test at tarap 5%.

#### **Keywords: Formulation, Biodiesel, Nyamplung, Solar**

1. Research Students
2. First Supevising Lecturer
3. Consuling Advisor

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Energi adalah satu sumber kehidupan yang sangat mendukung dalam kehidupan manusia yang memiliki peran yang sangat penting dalam aktifitas kehidupan manusia. Selama ini energi yang diperlukan masih dicukupkan dari sumber energi utama (bahan bakar fosil) yaitu, minyak bumi, batu bara dan gas.(Supranto, 2005).

Energi terbaru merupakan sumber energi ramah lingkungan yang tidak mencemari lingkungan dan tidak memberikan kontribusi terhadap perubahan iklim dan pemanasan global seperti energi pengolahan biji nyamplung untuk pembuatan biodiesel.

Biodiesel merupakan bahan bakar yang terdiri dari campuran *monoalkyl ester* yang dipakai sebagai alternatif bagi bahan bakar dan mesin diesel dan terbuat dari sumber terbarukan seperti minyak sayur atau lemak hewani.(Sheehan, 1998).

Mittelback dkk, 2014, dan Knothe dkk, (2005).Mengatakan bahan-bahan mentah pembuatan biodiesel merupakan trigliresida-trigliresida, sedangkan menurut Soeriwidjaja, (2006).Bahan mentah pembuatan biodiesel adalah asam-asam yang merupakan produk samping industri pemurnian (*refining*) lemak dan minyak merupakan trigliresidakarena minyak dan lemak membentuk ester dari 3 molekul asam lemak yang terikat pada gliserol.

Upaya pengolahan biji nyamplung menjadi biodiesel dan pemanfaatan hasil ikutannya dirasakan perlu dilakukan karena terkait dengan kebijakan pembangunan pemerintah dalam hal diverifikasi energi baru dan terbarukan (*renewable energy*), menghasilkan teknologi tepat guna, serta memenuhi kebutuhan energi sehingga dapat mengurangi pemakaian bahan bakar yang berasal dari minyak. (Perpres, 2006).

Proses pembuatan minyak nyamplung menjadi biodiesel adalah proses esterifikasi dan *trans esterifikasi*, Proses ini merupakan proses alkoholis yang menggunakan *methanol* sebagai *reaktor*. Pada kondisi kadar asam lemak bebas kurang dari 2% maka pemakaian *methanol* berkisar antara 5% sampai 10% (Sudrajat, 2008). Minyak yang dihasilkan dari biji nyamplung bersifat toksik karena biji nyamplung mengandung zat seperti damar yang beracun (*resin*) dan zat tersebut terdeteksi mengandung senyawa-senyawa *ester asam fitalat*. (Taifan, 2013; Anggraini, (2014).

Selain itu minyak nyamplung mengandung senyawa-senyawa seperti *ketonxanton coumarin, flavonoid, tritepan asam begonia*, serta senyawa-senyawa *fenolik* dan *folifenolik* seperti *chalophyllolide* yang bermanfaat sebagai antioksidan. (Liu, 2015)

Masyarakat sudah ada yang menjual biosolar dengan nama B100 biosolar ini tanpa campuran solar B20 merupakan biodiesel yang dicampur dengan solar yaitu antara 80% minyak solar dan 20% biodiesel murni. Solar merupakan produk hasil industri migas terdiri dari berbagai macam jenis dan karakteristik dan sifat yang berbeda-beda, salah satunya adalah fraksi

diesel.(Anonim,2015). Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian tentang Formulasi Pembuatan Biodiesel Dari Biji Nyamplung Dengan Campuran Solar.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut; Bagaimana cara formulasi pembuatan biodiesel dari biji nyamplung dengan minyak solar agar mendapatkan hasil bakar yang baik.

## **1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

### **1.3.1. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: "Formulasi Pembuatan Biodiesel dari Biji Nyamplung Dengan Minyak Solar agar Hasil Bakar Yang Baik".

### **1.3.2. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini bermanfaat untuk;

- a. Mendapatkan formulasi pembuatan biodiesel dari biji nyamplung dengan campuran solar agar mendapatkan hasil bakar yang baik
- b. Informasi pada masyarakat tentang bahan baku pembuatan biodiesel
- c. Informasi pada peneliti selanjutnya

## **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Pengertian Energi**

Menurut undang-undang Nomor 30 tahun 2007 tentang Energi. Energi adalah kemampuan untuk melakukan kerja yang dapat berupa panas, cahaya, mekanik, kimia, dan *elektromagnetika*. Energi adalah sumber kekuatan yang mendasar yang sangat dibutuhkan oleh setiap makhluk hidup tidak terlepas manusia pula untuk melakukan suatu aktifitasnya dalam menjalankan kehidupan. Energi yang paling banyak dimanfaatkan dalam pemenuhan kebutuhan manusia yakni energi minyak bumi. Energi ini memiliki sifat tidak dapat diperbarukan dan seiring waktu akan habis. (Wahyuni, 2009 dalam Febriyanita, 2015).

### **2.2. Pengelompokkan Energi**

Energi digunakan untuk berbagai keperluan dan aktifitas, Bentuk energi yang digunakan tidak sama tetapi tergantung kepada aktifitas yang digunakan, Misalnya energi untuk mengangkat benda berbeda dengan energi untuk memasak air, demikian pula energi untuk memasak air berbeda dengan energi untuk menggerakkan roket, Energi untuk melakukan berbagai aktifitas itu dapat dikelompokkan dalam: energi mekanik, energi panas, energi listrik, energi kimia, dan energi nuklir (Supranto, 2015).

Tabel 1. Sifat fisik dan kimia minyak nyamplung

Karakteristik	Sebelum degumming( <i>crude oil</i> )	Sesuudah degumming ( <i>refined oil</i> )
Kadar air (%)	0,25	0,41
Densitas pada suhu 20 °C(g/ml)	0,94	0,940
Viskositas suhu 40 °C(cP)	56,7	53,4
Bilangan asam (mg KOH/g)	59,94	54,18
Kadar asam lemak bebas(%)	29,53	27,21
Bilangan penyabunan mg (mgKOH/g)	198,1	194,7
Bilangan iod (m/g)	86,42	85,04
Indeks refraksi penampkan	1,447	1,478
	Hijau gelap dan kental dengan bau menyengat	Kuning kemerahan dan kental

Sumber: Balitbang Kehutanan (2018)

### 2.3. Bahan Bakar Nabati

Pemerintah melalui Peraturan Presiden No. 8 tahun 2008 mengeluarkan kebijakan energi nasional. Kebijakan ini bertujuan untuk mewujudkan keamanan pasokan energi dalam negeri. Kebijakan utama meliputi penyediaan energi yang optimal, pemanfaatan energi yang efisien, penetapan harga energi kearah harga keekonomian dan pelestarian lingkungan kebijakan ini juga memuat target pencapaian bauran energi (*energy mix*) sampai tahun 2015.

Kebijakan diikuti dengan dikeluarkannya Intruksi Presiden No.1 Tahun 2006 tentang penyediaan dan pemanfaatan BBN sebagai bahan bakar lain dan ditindak lanjuti dengan pembentukan Tim Nasional Pengembangan Bahan Bakar Nabati (BBN) untuk percepatan pengurangan kemiskinan dan pengangguran mulai keputusan Presiden No. Tahun 2006.

Tim nasional ini berkewajiban untuk menyusun *Blue print dan Road Mappengembangan BBN* Disamping kebijakan tersebut di atas, Presiden mencanangkan Indonesia *Green Energy Action plan*. Pengembangan *green energy* atau energi yang berbahan baku nabati mempunyai tiga aspek penting yang diyakini dapat mendorong perekonomian nasional yaitu:

1. *Pro Jobs* untuk membuka lapangan kerja yang lebih luas
2. *Pro Growth* dapat meningkatkan kebutuhan ekonomi dan
3. *Pro Poor* yang akan mengurangi tingkat kemiskinan

#### 2.4. Nyamplung

Biji Nyamplung (*Calophyllum inophyllum*) adalah salah satu jenis tanaman yang tumbuh di daerah berpasir seperti ditepi sungai atau pesisir pantai sampai ketinggian 200 dpl. Tanaman nyamplung sering disebut bintangur atau kapur naga, dan tergolong dalam kerajaan *plantae*, divisi *Spermatophyta*. Subdivisi *Angiospermae*, kelas *Dicotyledone*, bangsa *Guttiferales*, keluarga *Chalophyllaceae*, genus *Chalophyllum*, dan spesies *calophyllum inophyllum* (Heyne, 1987).

Tanaman nyamplung tersebar secara luas di dunia yaitu di Madagaskar, Afrika Timur, Asia selatan, Asia Tenggara, kepulauan Pasifik, Hindia Barat dan Amerika Serikat (Atabani dan Caesar, 2014). Di Indonesia tanaman nyamplung tersebar luas di pulau Jawa, Sumatera, Bali, Nusa Tenggara, Maluku, Sulawesi dan Papua. (Bustomi, 2008). Buahnya berbentuk bulat seperti peluru dengan bagian ujung meruncing berwarna hijau dan pada saat

buahnya tua warnanya kekuningan, kulit bijinya yang tipis lambat laun akan menjadi keriput dan mudah mengelupas.

Biji yang tersisa berupa daging buah berbentuk bulat dengan ujung meruncing dengan minyak berwarna terutama jika dijemur, biji yang kering mengandung air 33% dan minyak ini digunakan sebagai rendemen 50% (Anonim 2008). Untuk mengetahui biji nyamplung dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Biji nyamplung

Tabel 2. Sifat fisiko kimia biodiesel nyamplung dibandingkan standar SNI 04-7182 2006

Karakteristik	Biodiesel Nyamplung	Standar SNI
Masa jenis pada 40°C	888,6	850-890
Viskositas kinematik pada 40 °C (mm /s (cSt)	7,724	2,3-6,0
Bilangan setana	51,9	Min. 51
Titik nyala (mangkok tertutup)(°C)	151	Min. 100
Titik kabut (°C)	38	Maks. 18
Korosi kepingan tembaga	1b	Maks. No.3
Residu karbon dalam (% massa)		Maks. 0,05
- Contoh asli	0,432	Maks. 0,30
- 10% ampas distisila		
Air dan sediman (% volume)	0	Maks. 0,05
Suhu distilasi 90% (°C)	340	Maks. 360
Abu tersulfatkan % massa	0,026	Maks. 0,02
Belarangppm (mg?kg)	16	Maks. 100
Fosforppm (mg/kg)	0,223	Maks. 10
Bilangan asamMg KOH/g	0,76	Maks. 0,8
Gliserol total (% massa)	0,232	Maks. 0,24
Kadar estil alkil (% massa)	97,80	Maks. 96,5
Bilangan iodium	85	Maks. 115

Sumber: Balitbang Kehutanan (2008)

## 2.5. Potensi Nyamplung Sebagai Bahan Bakar Biodiesel

Tanaman nyamplung sejak lama dimanfaatkan untuk berbagai keperluan kayunya untuk membuat perahu dan buahnya untuk membuat minyak nabati nyamplung yang mengandung minyak dengan kadar yang tinggi (40-73%). (Syakir dan Karnamawaati, 2013).

Kelebihan biji nyamplung sebagai bahan baku biodiesel adalah bijinya mempunyai rendemen yang tinggi 40-73% dan rendeemen biodiesel 13-45%. Nyamplung mempunyai keunggulan ditinjau dari prospek pembangunan dan pemanfaatannya. (Balitbang Kehutanan, 2008), yaitu sebagai berikut:

1. Pemanfaatannya tidak berkopetensi dengan kepentingan pangan
2. Tanaman tumbuh secara alami dan berbuah sepanjang tahun
3. Tanaman relatif mudah dibudidayakan sebagai tanaman monokuler maupun tanaman pola campur
4. Mudah diperbanyak
5. Hampir seluruh bagian tanaman dapat bernilai ekonomi
6. Tegakan hutan dapat bermanfaat sebagai pemecah angin dan konservasi sepadan pantai, dan
7. Pemanfaatan biodiesel dapat menekan laju penebangan pohon sebagai kayu bakar.

## **2.6. Pemanasan Dalam Bahan Pertanian**

Penggunaan panas pada pengawetan bahan hasil pertanian sudah dikenal secara luas, atau seperti memasak, menggoreng, merebus, atau cara pemanasan lainnya. Dengan perlakuan-perlakuan tersebut terjadi perubahan keadaan bahan hasil pertanian baik sifat fisik maupun kimianya, sehingga keadaan bahan yang ada menjadi lunak. Keuntungan dari proses pemanasan adalah;

- a. Merusak komponen “anti nutrisi”
- b. Meningkatkan nutrisi (meningkat daya cerna protein,).
- c. Penggunaan panas mudah dikontrol hadirnya bakteri dan enzim dapat merusak bahan pertanian.
- d. Denaturasi enzim-enzim yang terdapat didalam sel-selnya mikroorganisme.

- e. Pemecah struktur molekul protein yang terdapat dalam sel-selnya.
- f. Pemecah molekul-molekul organik kompleks lainnya.

## 2.7. Pengertian Biodiesel

Formulasi dalam pembuatan biodiesel dengan caramenggabungkan bersama komponen dalam hubungan yang betul, mengikat suatu formula agar mendapatkan hasil yang terbaik. Biodiesel didefinisikan sebagai monoalkhyl ester yang diturunkan dari rantai panjang asam lemak yang diturunkan dari sumber seperti minyak nabati dan hewani yang selanjutnya sebagai bahan bakar nabati alternatif (Atabani dan Caesar, 2014). Cara pembuatan biodiesel sebagai berikut;

Pada skala kecil dapat dilakukan dengan bahan minyak goreng 1 liter yang baru atau bekas. Methanol sebanyak 200 ml atau 0.2 liter. Soda api atau NaOH 3,5 gram untuk minyak goreng bersih, jika minyak bekas diperlukan 4,5 gram atau mungkin lebih. Kelebihan ini diperlukan untuk menetralkan asam lemak bebas atau FFA yang banyak pada minyak goreng bekas. Dapat pula mempergunakan KOH namun mempunyai harga lebih mahal dan diperlukan 1,4 kali lebih banyak dari soda.

Proses pembuatan: Soda api dilarutkan dalam Methanol dan kemudian dimasukan kedalam minyak dipanaskan sekitar 55 oC, diaduk dengan cepat selama 15-20 menit kemudian dibiarkan dalam keadaan dingin semalam. Maka akan diperoleh biodiesel pada bagian atas dengan warna jernih kekuningan dan sedikit bagian bawah campuran antara sabun dari FFA, sisa

methanol yang tidak bereaksi dan *glyserin* sekitar 79 ml. (Balitbang Kehutanan, 2007).

Biodiesel yang dihasilkan merupakan cairan kekuningan pada bagian atas dipisahkan dengan mudah dengan menuang dan menyingkirkan bagian bawah dari cairan. Untuk skala besar produk bagian bawah dapat dimurnikan untuk memperoleh gliserin yang berharga mahal, juga sabun dan sisa methanol yang tidak bereaksi.

## **2.8. Biodiesel Sebagai Sumber Energi Alternatif**

Biodiesel merupakan bentuk ester dari minyak nabati. Bahan baku dapat berasal dari kelapa sawit, jarak pagar, kedelai dan kelapa sawit. Dalam pemanfaatannya dicampur dengan minyak solar dengan perbandingan tertentu. B5 merupakan campuran 5% biodiesel dengan 95% minyak solar yang dijual secara komersial oleh Pertamina dengan nama dagang biosolar. (Anggito, 2014).

Biodiesel merupakan bahan bakar yang bersih dalam proses pembakaran, bebas dari sulfur dan benzen karsinogenik. Dapat didaur ulang dan tidak menyebabkan akumulasi gas rumah kaca, tidak toksik (toksisitasnya 10% lebih rendah dari toksisitas garam dapur), dapat didegradasi (waktu degradasi hampir sama dengan gula). Biodiesel dapat digunakan langsung atau dicampur dengan minyak diesel. (Peeples, 1998).

## **2.9. Bahan Bakar Solar**

Solar adalah salah satu jenis bahan bakar yang dihasilkan dari proses pengolahan minyak bumi, pada dasarnya minyak mentah dipisahkan fraksi-

fraksinya pada proses destolasi sehingga sehingga dihasilkan fraksi solar dengan titik didih 250°C sampai 300°C kualitas solar dinyatakan dengan bilangan cetane (pada bensin disebut *octan*), yaitu bilangan yang menunjukkan kemampuan solar mengalami pembakaran didalam mesin serta kemampuan mengontrol jumlah ketukan *knocking*, semakin tinggi bilangan *cetane* pada solar maka solar akan semakin bagus. (Anonim, 2015).

## 2.10. Manfaat- Maanfaat Biodiesel

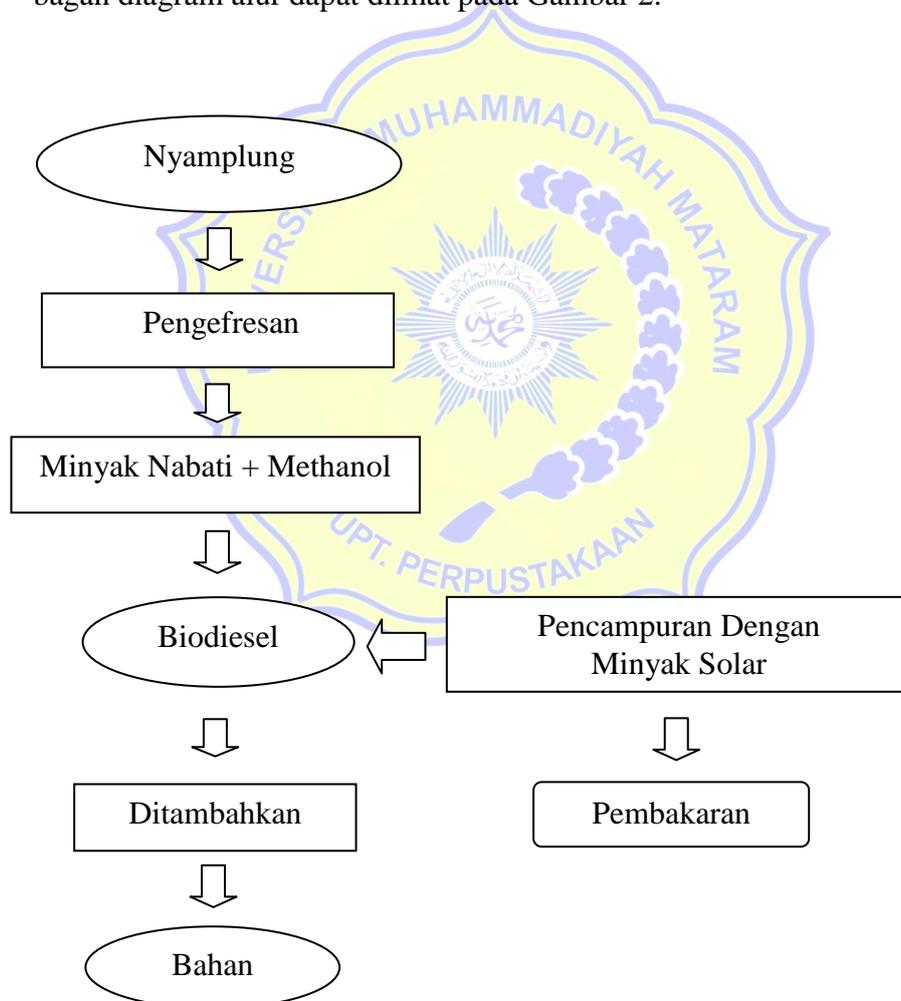
Adapun manfaat dari biodiesel (Coniwanti, Dalam Teknik Kimia, 2009).

1. Mengurangi pencemaran hidro karbon yang tidak terbakar, karbon monoksida, sulfur dan hujan asam.
2. Bahan bakar dasarnya adalah minyak nabati dengan adanya pembuatan biodiesel ini dapat menambah perekonomian pedesaan.
3. Tidak menambah jumlah karbon dioksida, karena minyak berasal dari tumbuhan nabati.
4. Energi yang dihasilkan mesin diesel lebih sempurna dibandingkan hingga yang menggunakan biodiesel tidak mengeluarkan asap hitamberupa karbon atau CO<sub>2</sub>, sedangkan mesin yang menggunakan solar mengeluarkan asap hitam

## 2.11. Proses Pembuatan Biodiesel

Proses pengolahan minyak bijijarak dari biji buah jarak meliputi pengeringan buah jarak untuk mengeluarkan biji dari buah jarak, pengeringan biji jarak hingga diperoleh kadar air biji 20%, pemisahan kulit

biji (cangkang) dengan daging biji yang dapat dilakukan secara manual atau menggunakan mesin pemisah biji jarak. Sebelum dilakukan pengepresan biji jarak, maka dilakukan pemanasan pendahuluan berupa pemanasan dengan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 30 menit. Dengan cara ini akan dihasilkan minyak jarak dengan mutu yang baik. Kemudian dilakukan penghancuran daging biji, pengepresan minyak dengan menggunakan mesin pengepres dan penyaringan minyak. (Anonim, 2005). Untuk mengetahui bagan diagram alur dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alur bahan dan proses pembuatan biodiesel

## BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1. Metode Penelitian

Metode dalam penelitian ini menggunakan eksperimen. Dimana metode ini merupakan salah satu metode penelitian yang mengadakan kegiatan percobaan untuk melihat suatu hasil dan hasil ini akan menegaskan kedudukan hubungan antara variabel-variabel yang diteliti.

### 3.2. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (*Completely Randomized Design*) dengan perlakuan 4 factor dengan konsentrasi perlakuan sebagai berikut :

P0 = Campuran 100 ml biodiesel + 500 ml solar

P1 = Campuran 150 ml biodiesel + 500 ml solar

P2 = Campuran 200 ml biodiesel + 500 ml solar

P3 = Campuran 250 ml biodiesel + 500 ml solar

Masing-masing perlakuan dibuat 3 ulangan sehingga diperoleh 12 unit percobaan. Data hasil pengamatan dianalisis dengan Analisis Keragaman (*Analisis of Variance*) pada taraf nyata 5%. Apabila terdapat pengaruh beda nyata (signifikan), maka diuji lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) juga pada taraf nyata 5%. (Hanafiah, 2016). Untuk mengetahui Rancangan Percobaan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3.Rancangan Percobaan Penelitian

Perlakuan	Ulangan		
	I	II	III
PO	P01	P02	P03
P1	P11	P12	P13
P2	P21	P22	P23
P3	P31	P32	P33

### 3.3. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam 3 tiga tahap yaitu

1. Tahap pertama di mulai dengan penyediaan alat dan bahan yang dilaksanakan di kampus Universitas Muhammadiyah Mataram dan dikediaman Kediri pada tanggal 16 – 21 Januari 2019.
2. Tahap kedua adalah proses pengupasan biji nyamplung dilakukan bengkel fakultas pertanian universitas muhammadiyah mataram Baru pada tanggal 22 – 23 Januari 2019.
3. Tahap ketiga adalah melakukan proses pembuatan bidiesel pada tanggal 25 Januari 2019.
4. Pengamatan parameter penelitian pada tanggal 25 – 30 Januari 2019.

### 3.4. Bahan dan Alat Penelitian

#### 1. Bahan

Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah buah nyamplung yang diperoleh dari kecamatan Kediri, NA OH, ASAM FOSFAT, ETHANOL dan solar.

#### 2. Alat Penelitian

Adapun alat yang pada penelitian ini adalah alat penyaring halus, mesin pengupas, mesin pres, bak penampang, Kompor minyak tanah, thermometer, suhu meter, gelas ukur dan kualiti,

### 3.5. Pelaksanaan Penelitian

Dalam penelitian ini melewati cara kerja sebagai berikut:

1. Persiapan alat dan bahan.

Persiapan alat dan bahan adalah proses pengumpulan apa saja yang diperlukan untuk pembuatan minyak nyamplung untuk pembuatan biodiesel.

2. Proses Pembuatan

Biji nyamplung menjadi minyak nyamplung dilakukan melalui tahapan sortasi yang dilakukan dengan pengulitan pengecilan ukuran, pengeringan di oven dan pengepresan.

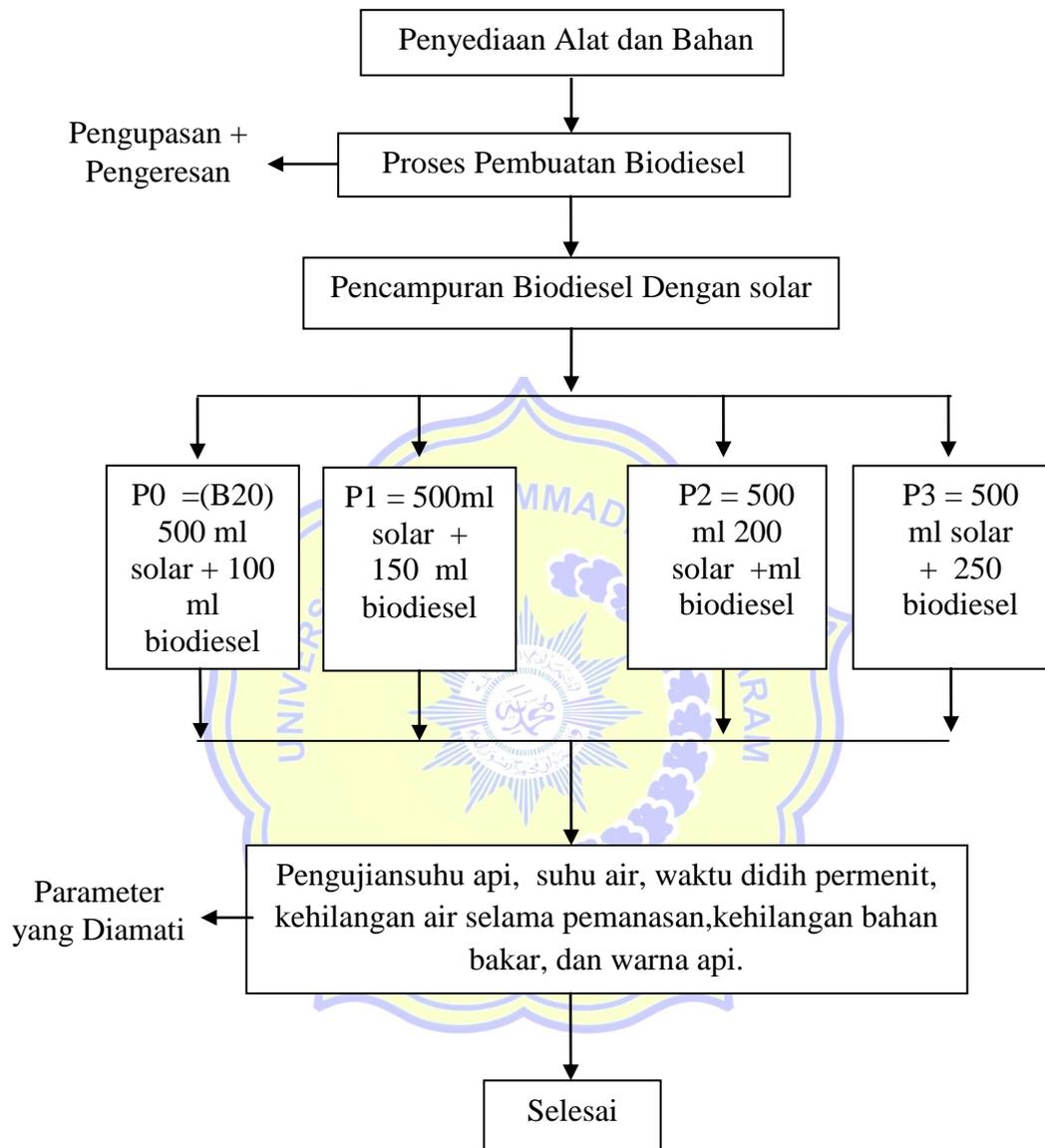
3. Degumming

Tujuan proses *degumming* adalah untuk memisahkan minyak dari getah atau lender yang ada dalam kandungan minyak nyamplung.

4. Analisis perlakuan

Langkah ini dilakukan setelah bahan dilakukan pencampuran, proses pemasukan harus menurut pada perlakuan masing-masing. Setelah dimasukkan dalam kualiti pemanasan, hal yang perlu diperhatikan adalah tempat penyimpanan. Proses penyimpanan harus di tempat yang aman sehingga mempermudah proses analisa data.

Untuk mengetahui diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir Proses Penelitian.

### 3.6. Parameter dan Cara Pengukuran

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi suhu api, suhu air tertinggi, waktu didih, warna api. Kehilangan bahan bakar.

#### a. Suhu api

Salah satu parameter yang penting dalam penggunaan bahan bakar khususnya dikaitkan dengan kemampuan untuk pembakaran adalah waktu pemanasan awal untuk mencapai suhu yang diinginkan, Untuk komparasi dalam penelitian ini adalah dengan membandingkan kemampuan pemanasan untuk media obyek air dengan jumlah 1 liter. Dengan analisis hasil pengujian t-test waktu pemanasan campuran minyak nyamplung kasar dan minyak solar akan dihitung menggunakan Perhitungan secara matematis perhitungan suhu api °C

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T} \quad \text{atau} \quad Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

Keterangan :

Q = besaraan energy dari kalor dalam bentuk joule ataaau kalori

$\Delta T$  = perubahan suhu aatau bisa disebut juga suhu dalam bentuk Kelvin atau °C

m = masa dalam bentuk gram aatu kg

c = kalori jenis dalam bentuk j/ kg.k atau ka/ gr °C

#### b. Suhu air ,`

Untuk menghitung nilai suhu dapat menggunakan alat seperti thermometer yang di letakan pada air dengan tujuan untuk mengetahui jumlah nilai suhu yang di hasilkan, dengan sistem

pengambilan data setiap pemanasan selama satu jam 01.00 (Sanjaya, 2015).

c. Waktu didih

Pengukuran waktu didih dilakukan dengan melakukan pengamatan terhadap sampel yang dipanaskan dan dihitung dari baru mulai dipanaskan sampai waktu didih tercapai dengan menggunakan alat bantuan stopwatch,

d. Warna api

Pengukuran warna dilakukan dengan pengamatan langsung kesampel dan membandingkan dengan warna api dan warna yang sudah disiapkan,

e. Kehilangan Bahan Bakar

Mengukur jumlah awal dan mengukur jumlah akhir setelah melakukan penggunaan selama satu jam, dan cara penghitungan dengan menggunakan rumus kehilangan bahan bakar yang dipakai (Anonim, 2015).

### 3.7. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan dua pendekatan yaitu :

1) Pendekatan matematis

Penggunaan pendekatan matematis dimaksud untuk menyelesaikan model matematis yang telah dibuat dengan menggunakan program microsoft excel.

2) Analisis statistic

Analisis statistik yang digunakan adalah analisa anova dan uji lanjut dengan metode beda nyata jujur (BNJ) pada taraf nyata 5% dengan analisis menggunakan program microsoft excel. Untuk mencari analisis ragam Rancangan Acak Lengkap dapat menggunakan rumus:

a. Untuk menghitung jumlah kuadrat

1. Factor Korelasi ( $FK = (Y_{..})^2 / tr$ )

2. Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$(JKP) = \frac{(y_1)^2 + (y_2)^2 + (y_3)^2}{r} - FK$$

3. Jumlah Kuadrat Total (JKT)

4. Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$(JKG) = (y_{11})^2 + (y_{21})^2 + \dots + (y_3)^2 - FK$$

b. Menghitung Kuadrat Tengah

1. Kuadrat Tengah Perlakuan

$$(KTP) = \frac{JKP}{DBPerlakuan}$$

2. Jumlah Tengah Galat

$$KTG = \frac{JKG}{DB Galat}$$

c. DB Perlakuan = (t-1)

d. DB Galat = t (n-1)

e. DB Total = (tn-1)

f. Statistic uji

$$F \text{ Hitung} = \frac{KTP}{KTG}$$

(Hanafiah, 2015).