

UJI STASIONER KINERJA MESIN SEPEDA MOTOR SUPRA X 125 BERBAHAN BAKAR CAMPURAN ANTARA BIOETANOL DARI UMBI GANYONG (*CANNA EDULIS KERR*) DAN PREMIUM.

Arif Saputra

S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: arifsaputra227@gmail.com

I Wayan Susila

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: wayansusila@unesa.ac.id

ABSTRAK

Pemakaian sumber energi minyak bumi di Indonesia masih sangat tinggi, bahkan meningkat pesat. Pemakaian BBM untuk bahan bakar belumlah bisa tergantikan oleh sumber energi jenis lainnya. Bioetanol dapat digunakan untuk bahan bakar pengganti substitusi bensin. Bioetanol bisa dijadikan campuran bahan bakar. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui campuran bioetanol dan premium yang optimal sebagai bahan bakar sepeda motor. Obyek penelitian adalah sepeda motor Honda Supra X 125 dan bahan bakar bioetanol. Dengan menggunakan putaran mesin 1500 rpm – 8500 rpm dengan *range* 500 rpm. Penelitian ini menggunakan metode pengujian kecepatan berubah pada katup karburator terbuka penuh (*Full Open Throttle Valve*) yang berpedoman pada standar SAE J 1349. Sedangkan untuk pengujian konsumsi bahan bakar menggunakan SNI 7554:2010, densitas menggunakan standar ASTM D1298, nilai kalor ASTM D240, viskositas ASTM D445, dan titik nyala ASTM D93. Hasil pengujian karakteristik bahan bakar premium nilai kalor 8800 Kcal/kg, viskositas 3,0 cSt, *flash point* 27°C, densitas 0,717 gr.cm³. E20 nilai kalor 9683,04 Kcal/kg, viskositas 3,4 cSt, *flash point* 32°C, densitas 0,802 gr.cm³. E25 nilai kalor 9676,44 Kcal/kg, viskositas 4,3 cSt, *flash point* 33°C, densitas 0,804 gr.cm³. E30 nilai kalor 9406,30 Kcal/kg, viskositas 4,6 cSt, *flash point* 33°C, densitas 0,812 gr.cm³. E35 nilai kalor 9077,78 Kcal/kg, viskositas 4,6 cSt, *flash point* 35°C, densitas 0,811 gr.cm³. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan biopremium E20 pada motor Supra X 125 tahun 2010 lebih baik dibandingkan menggunakan bahan bakar premium murni dari segi kinerja motor. Hal ini dibuktikan dengan peningkatan torsi menjadi 0,62 kgf.m dengan presentase 0,72% pada 5000 rpm. Daya efektif menjadi 8,18 PS dengan presentase 2,54% pada 6500 rpm. Konsumsi bahan bakar menjadi 0,486 kg/jam dengan presentase penurunan 13,37% pada 5000 rpm. Efisiensi *Thermal* menjadi 91,9% dengan peningkatan sebesar 5,52% pada 5000 rpm.

Kata kunci : bahan bakar, bioetanol, biopremium, kinerja mesin

ABSTRACT

The use of petroleum energy sources in Indonesia is still very high, even increasing rapidly. The use of BBM for fuel cannot yet be replaced by other types of energy sources. Bioethanol can be used as a substitute fuel for gasoline. Bioethanol can be used as a fuel mixture. The purpose of this study was to determine the optimal bioethanol and premium mixture as a motorcycle fuel. The research object is a Honda Supra X 125 motorcycle and bioethanol fuel. By using an engine speed of 1500 rpm - 8500 rpm with a range of 500 rpm. This research uses the changing speed test method on a fully open carburetor valve (Full Open Throttle Valve) which is guided by the SAE J 1349 standard. Meanwhile, for testing fuel consumption using SNI 7554: 2010, the density uses the ASTM D1298 standard, the calorific value of ASTM D240, and viscosity. ASTM D445, and ASTM D93 flashpoint. The test results for the characteristics of premium fuel, the calorific value of 8800 Kcal/kg, viscosity 3.0 CST, flash point 27°C, density 0.717 gr.cm³. E20 calorific value 9683.04 Kcal / kg, viscosity 3.4 CST, flash point 32°C, density 0.802 gr.cm³. E25 calorific value 9676.44 Kcal / kg, viscosity 4.3 CST, flash point 33°C, density 0.804 gr.cm³. E30 heating value 9406.30 Kcal / kg, viscosity 4.6 CST, flash point 33°C, density 0.812 gr.cm³. E35 calorific value 9077.78 Kcal / kg, viscosity 4.6 CST, flash point 35°C, density 0.811 gr.cm³. Based on the research results, it can be concluded that the use of biopremium E20 on the Supra X 125 motorbike in 2010 is better than using pure premium fuel in terms of motor performance. This is evidenced by the increase in torque to 0.62 kgf.m with a percentage of 0.72% at 5000 rpm. Effective power becomes 8.18 PS with a percentage of 2.54% at 6500 rpm. Fuel consumption becomes 0.486 kg/hour with a percentage reduction of 13.37% at 5000 rpm. Thermal efficiency becomes 91,9% with an increase of 5.52% at 5000 rpm

Keywords: fuel, bioethanol, biopremium, engine performance.

PENDAHULUAN

Pemakaian energi minyak bumi di Indonesia sangat tinggi, bahkan meningkat pesat. Terutama pemakaian BBM sebagai bahan bakar sarana transportasi. Minyak bumi merupakan sumber energi yang tidak dapat diperbaharui dikarenakan proses pembentukannya memerlukan waktu puluhan hingga ratusan tahun. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor sebanding dengan pemakaian sumber energi minyak bumi, sedangkan cadangan minyak bumi semakin menipis. Untuk mengatasi keterbatasan bahan bakar, pemerintah telah mengembangkan sumber energi alternatif (Muryanto, 2016)^[1]. Salah satunya bioetanol sebagai pengganti substitusi bensin. Bioetanol dapat dibuat dengan bahan bahan yang berada di alam, salah satunya yaitu umbi ganyong.

Bioetanol adalah etanol atau etil alkohol C_2H_5OH , merupakan cairan bening yang tidak berwarna, larut dalam air, eter, aseton, benzene, dan semua pelarut organik, memiliki bau khas alkohol serta terurai secara biologis (*biodegradable*). Etanol yang terbakar menghasilkan karbondioksida (CO_2) dan air (Syamsul Bahri, Amri Aji, 2018)^[2].

Shodiqin (2013) dalam penelitiannya campuran terbaik pada motor Yamaha Jupiter MX tahun 2009 adalah bahan bakar E25, dengan torsi maks sebesar 1,108 kgf.m pada putaran 5000 rpm, daya efektif maksimum didapatkan 9,835 PS pada putaran 7000 rpm, konsumsi bahan bakar spesifik minimum 0,065 kg/PS.jam pada putaran 6000 rpm, tekanan efektif maksimum 2,594 kg/cm² pada putaran 5000 rpm, efisiensi termal 134,894% pada putaran 6000 rpm^[3].

Karim (2013) dalam penelitiannya didapatkan campuran premium dan bioetanol terbaik pada sepeda motor Vario 2011 adalah E15 dengan torsi maksimum sebesar 2,24 kgf.m pada rpm 2000, daya maksimum pada E15 dengan hasil 7,10 PS pada rpm 5000, penurunan konsumsi bahan bakar di E15 sebesar 41,837 % pada rpm 5000, peningkatan efisiensi termal pada E15 sebesar 75,69% di 5000 rpm^[4].

Aji (2013) dalam penelitiannya didapatkan campuran terbaik pada sepeda motor Satria F150 2010 didapatkan campuran terbaik pada E15 dengan didapatkan torsi maksimum sebesar 8,29 kgf.m pada rpm 8000, daya maksimum pada E15 dengan hasil 13,18 PS pada rpm 9000, penurunan konsumsi bahan bakar di E15 sebesar 1,047 kg.cm² pada rpm 9500, efisiensi termal pada E15 sebesar 0,178 % di 7500 rpm^[5].

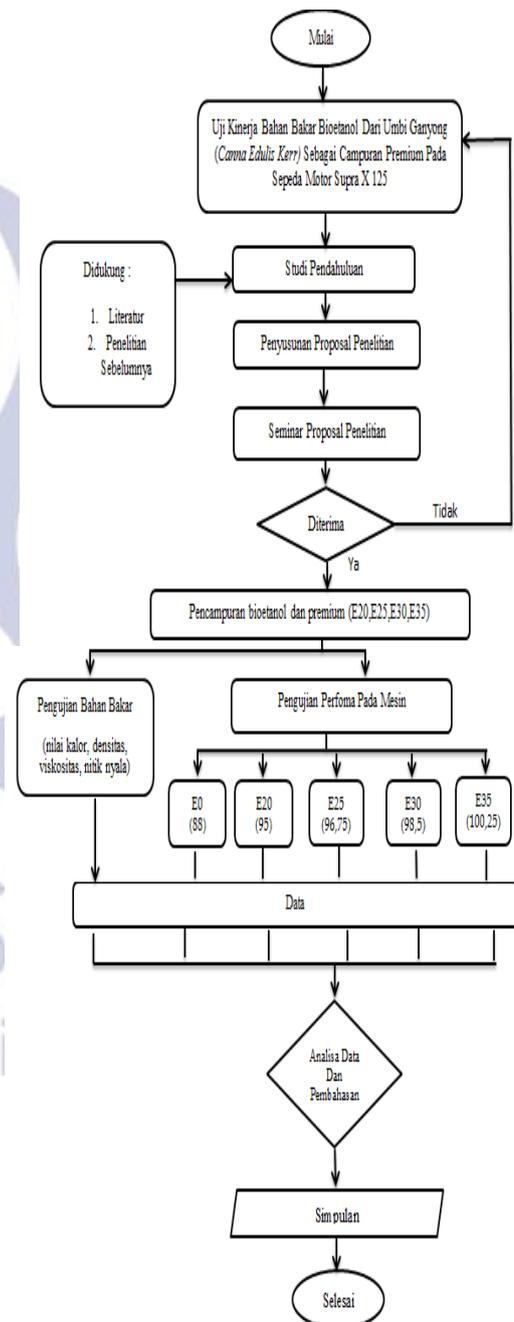
Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui penggunaan bahan bakar bioetanol dari umbi ganyong sebagai campuran premium yang

optimal pada sepeda motor 4 langkah terhadap kinerja mesin (torsi, daya efektif, konsumsi bahan bakar, efisiensi *thermal*) yang dihasilkan.

Manfaat dari penelitian adalah mengetahui sumber bahan bakar alternatif, mengetahui kinerja mesin menggunakan bahan bakar bioetanol dari umbi ganyong.

METODE

Rencana Penelitian



Gambar 1. Rencana Penelitian



Gambar 2. Instrumen Penelitian

Instrumen Penelitian

Variabel penelitian

- Variabel Bebas

Variabel penelitian ini adalah:

- E0, premium murni atau 100% premium
- E20, campuran premium (80%) dan bioetanol (20%)
- E25, campuran premium (75%) dan bioetanol (25%)
- E30, campuran premium (70%) dan bioetanol (30%)
- E35, campuran premium (65%) dan bioetanol (35%)

- Variabel Terikat

Variabel Terikat pada adalah:

- Torsi
- Daya Efektif
- Konsumsi Bahan Bakar
- Efisiensi *Thermal*

- Variabel Kontrol

Variabel kontrol pada adalah:

- Sepeda Motor Honda Supra X 125.
- Perbandingan kompresi 9,0 : 1
- Pengujian performa mesin dilakukan pada rpm 1500-8500 dengan range 500 rpm.
- Temperatur oli mesin saat bekerja 60⁰-80⁰C
- Temperatur udara sekitar 25o-35oC
- Kelembaban udara 25-60%

Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data pada penelitian ini maka dilakukan eksperimen pengujian terhadap objek yaitu mesin sepeda motor, yang diteliti dan dicatat data-data yang diperlukan. Untuk data kinerja mesin yang diperlukan adalah torsi, daya efektif, konsumsi bahan bakar, efisiensi *thermal*. Sedangkan data pengujian lain

yang dibutuhkan adalah densitas, dan nilai kalor dari setiap bahan bakar.

Teknik Analisis Data

Analisa data pada penelitian ini menggunakan metode deskriptif, yaitu dengan mendeskripsikan secara akurat, sistemati mengenai data yang diperoleh selama pengujian. Kemudian data hasil penelitian dimasukkan kedalam tabel dan ditampilkan dalam bentuk grafik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Torsi

Tabel 1. Hasil Pengujian Torsi Dengan Bahan Bakar Premium Murni (E0) dan Biopremium (E20, E25, E30, E35)

Putaran (rpm)	Torsi (kgf.m)				
	Premium	E20	E25	E30	E35
3000	0,17	0,14	0,16	0,15	0,17
3500	0,58	0,60	0,60	0,60	0,59
4000	0,59	0,59	0,59	0,59	0,60
4500	0,60	0,61	0,60	0,60	0,61
5000	0,61	0,62	0,61	0,61	0,58
5500	0,60	0,61	0,61	0,61	0,62
6000	0,58	0,58	0,58	0,59	0,59
6500	0,55	0,56	0,56	0,56	0,57
7000	0,51	0,52	0,52	0,52	0,53
7500	0,46	0,45	0,46	0,47	0,48
8000	0,40	0,42	0,41	0,42	0,43
8500	0,35	0,37	0,36	0,37	0,38

Dari tabel diatas, diperoleh torsi optimal sebesar 0,61 kgf.m pada putaran 5000 rpm dengan bahan bakar murni. Kemudian 0,62 kgf.m pada putaran 5000 rpm dengan biopremium E20, biopremium E25 diperoleh torsi sebesar 0,61 kgf.m pada putaran 5000 rpm, biopremium E30 torsi yang diperoleh sebesar 0,61 kgf.m pada putaran 5500 rpm, dan biopremium E35 diperoleh torsi sebesar 0,62 kgf.m pada rpm 5500.

Torsi cenderung mengalami peningkatan pada rpm 3000 sampai 5500 rpm. Hal ini karena bahan bakar yang masuk kedalam ruang bakar semakin banyak. Sehingga bahan bakar yang banyak dikompresikan dan mendapatkan percikan bunga api akan mengalami ledakan yang besar. Ledakan yang besar akan mendorong kepala piston. Gaya dorong inilah yang menghasilkan torsi yang meningkat. Pada keadaan ini campuran bahan bakar mendekati campuran *stochiometri*. Peningkatan torsi dengan bahan bakar biopremium diakibatkan oleh angka oktan yang meningkat.

Pada rentang 5500 rpm sampai 8500 rpm, grafik torsi mesin semakin menurun. Penurunan torsi disebabkan pada putaran tinggi ini terjadi karena

volume campuran bahan bakar yang masuk kedalam ruang bakar cenderung berkurang. Karena volume bahan bakar yang masuk kedalam ruang bakar cenderung berkurang maka tekanan pembakaran menjadi rendah. Kepala piston mendapatkan gaya dorong yang rendah mengakibatkan penurunan pada torsi. Pada semua pengujian yang menggunakan bahan bakar biopremium (E20, E25, E30, E35) torsi optimal yang terbaik dihasilkan saat menggunakan campuran E20 yaitu sebesar 0,62 kgf.m pada putaran 5000 rpm.

Saat menggunakan campuran biopremium E25, torsi pada mesin mengalami penurunan bila dibandingkan dengan campuran biopremium E20. Hal ini disebabkan oleh nilai oktan yang ada pada E25 yaitu (96,75) lebih tinggi dibandingkan E20 yaitu (95). Semakin tinggi nilai oktan suatu bahan bakar, semakin sulit bahan bakar tersebut terbakar, sehingga memerlukan kompresi tinggi untuk melakukan pembakaran.

Daya Efektif

Tabel 2. Hasil Pengujian Daya Efektif Dengan Bahan Bakar Premium Murni (E0) dan Biopremium (E20, E25, E30, E35)

Putaran (rpm)	Daya Efektif (PS)				
	Premium	E20	E25	E30	E35
3000	1,12	0,98	1,08	0,95	1,15
3500	4,50	4,66	4,63	4,66	4,56
4000	5,24	5,21	5,24	5,21	5,34
4500	5,95	6,02	5,98	5,95	6,02
5000	6,79	6,83	6,76	6,79	6,83
5500	7,33	7,50	7,40	7,47	7,50
6000	7,67	7,74	7,74	7,81	7,88
6500	7,98	8,18	8,08	8,04	8,15
7000	7,88	8,04	8,01	8,04	8,18
7500	7,64	7,67	7,67	7,84	7,91
8000	7,20	7,44	7,37	7,50	7,71
8500	6,69	6,79	6,86	7,06	7,20

Daya optimal yang dihasilkan motor Supra X 125 tahun 2010 dengan bahan bakar premium murni sebesar 7,98 PS pada putaran 6500 rpm, 8,04 PS pada putaran 7000 rpm pada biopremium E20, biopremium E25 menghasilkan daya 8,08 PS pada putaran 6500 rpm, biopremium E30 diperoleh daya 8,04 PS pada putaran 6500 rpm dan 7000 rpm, dan biopremium E35 diperoleh daya 8,18 PS pada rpm 7000.

Grafik daya efektif yang dihasilkan cenderung mengalami peningkatan pada putaran 4000 rpm sampai 7000 rpm. Hal ini karena campuran bahan bakar dan udara yang masuk kedalam ruang bakar mendekati campuran stochiometri sehingga pembakaran menjadi sempurna dan menghasilkan torsi yang tinggi.

Sehingga daya yang dihasilkan meningkat karena gaya dorong yang dihasilkan dari pembakaran yang sempurna. Selain itu peningkatan daya efektif yang dihasilkan karena nilai oktan yang tinggi.

Pada putaran 7000 sampai 8500 rpm, grafik daya efektif mesin cenderung mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena putaran mesin yang tinggi, pembakaran yang terjadi diruang bakar akan semakin cepat dan tidak semua bahan bakar akan terbakar habis sehingga pembakaran tidak sempurna. Tekanan kompresi berkurang sehingga daya efektif mesin ikut mengalami penurunan.

Dari hasil penelitian ini diperoleh peningkatan daya efektif pada mesin dengan bahan bakar biopremium dibandingkan premium murni. Dari penelitian daya efektif yang paling optimal ada pada campuran biopremium E20 dengan 8,18 PS pada putaran 6500.

Konsumsi Bahan Bakar

Tabel 3. Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Dengan Bahan Bakar Premium Murni (E0) dan Biopremium (E20, E25, E30, E35)

Putaran (rpm)	Konsumsi Bahan Bakar (kg/jam)				
	Premium	E20	E25	E30	E35
3000	0,325	0,287	0,321	0,357	0,345
3500	0,376	0,335	0,354	0,393	0,389
4000	0,433	0,383	0,413	0,478	0,458
4500	0,511	0,430	0,489	0,551	0,538
5000	0,561	0,486	0,540	0,598	0,587
5500	0,593	0,537	0,588	0,657	0,660
6000	0,652	0,586	0,628	0,724	0,710
6500	0,688	0,639	0,678	0,766	0,777
7000	0,777	0,704	0,727	0,828	0,859
7500	0,885	0,726	0,823	0,885	0,922
8000	0,928	0,794	0,890	0,966	0,975
8500	1,020	0,893	0,938	1,093	1,064

Konsumsi bahan bakar dengan premium murni terjadi pada putaran 5000 rpm sebesar 0,561 kg/jam. Pada E20 terjadi penurunan sebesar 0,486 kg/jam pada rpm 5000, penggunaan bahan bakar biopremium E25 sebesar 0,540 kg/jam, pada E30 sebesar 0,551 kg/jam, dan pada E35 sebesar 0,538 kg/jam.

Konsumsi bahan bakar mengalami penurunan pada rpm 3000 sampai rpm 5000. Hal ini dikarenakan campuran bahan bakar didalam ruang bakar mendekati campuran stochiometri, pembakaran menjadi lebih sempurna, menyebabkan waktu pembakaran lebih lama sehingga bahan bakar menjadi irit.

Pada putaran 5500 rpm sampai 8500 rpm konsumsi bahan bakar semakin meningkat. Dikarenakan putaran

mesin semakin tinggi membutuhkan semakin banyak bahan bakar yang masuk kedalam ruang bakar.

Dari hasil penelitian ditunjukkan bahwa penggunaan bahan bakar biopremium dapat mengurangi konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Supra X 125 tahun 2010 dari pada menggunakan premium murni. Karena bahan bakar biopremium memiliki nilai oktan yang lebih tinggi dari pada premium murni. Pada campuran E20 mengalami penurunan konsumsi bahan bakar paling optimal yaitu sebesar 0,486 kg/jam.

Efisiensi Thermal

Tabel 4. Hasil Pengujian Efisiensi Thermal Dengan Bahan Bakar Premium Murni (E0) dan Biopremium (E20, E25, E30, E35)

Putaran (rpm)	Efisiensi Thermal (η_{th})				
	Premium	E20	E25	E30	E35
3000	24,8	22,3	22,0	17,9	23,3
3500	86,1	91,0	85,6	79,8	81,8
4000	87,1	89,0	83,0	73,4	81,4
4500	83,8	91,6	80,0	72,7	78,1
5000	87,1	91,9	81,9	76,5	81,2
5500	89,0	91,4	82,4	76,6	79,3
6000	84,7	86,4	80,7	72,6	77,4
6500	83,5	83,7	78,0	70,7	73,2
7000	73,0	74,7	72,1	65,4	66,4
7500	62,1	69,1	61,0	59,7	59,9
8000	55,8	61,3	54,2	52,3	55,2
8500	47,2	49,7	47,9	43,5	47,2

Efisiensi thermal optimal yang dihasilkan oleh motor Supra X 125 tahun 2010 dengan menggunakan bahan bakar premium murni sebesar 0,140% pada putaran 5500 rpm. Sedangkan efisiensi thermal optimal yang dihasilkan bahan bakar biopremium E20 sebesar 0,145% pada putaran 5000 rpm, biopremium E25 menghasilkan efisiensi thermal sebesar 0,134% pada putaran 5000 dan 5500 rpm, biopremium E30 efisiensi thermal yang dihasilkan sebesar 0,118% pada putaran 5500 rpm, dan biopremium E35 efisiensi thermal yang dihasilkan sebesar 0,129% pada rpm 3500.

Efisiensi thermal cenderung mengalami peningkatan optimal pada rpm 3000 sampai rpm 5000. Karena campuran bahan bakar dan udara yang masuk ruang bakar mendekati campuran stoichiometri, campuran bahan bakar terbakar secara keseluruhan, dan pembakaran menjadi lebih sempurna. Menghasilkan temperatur yang baik dan menghasilkan efisiensi thermal yang tinggi.

Pada putaran 5500 rpm sampai 8500 rpm, grafik efisiensi thermal cenderung mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan putaran mesin yang semakin tinggi

sehingga volume bahan bakar yang masuk kedalam ruang bakar lebih sedikit dan tekanan kompresi menurun. Selain itu pada putaran atas pembakaran yang ada diruang bakar mengalami pembakaran yang kurang sempurna. Pada semua pengujian efisiensi thermal bahan bakar biopremium yang paling optimal adalah campuran E20 yaitu sebesar 0,145% pada putaran 5000 rpm.

Saat menggunakan bahan bakar biopremium E25, efisiensi thermal mesin mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan nilai oktan yang terkandung didalam E25 (96,75) lebih besar dibandingkan E20 (95). Semakin tinggi nilai oktan suatu bahan bakar akan semakin sulit untuk terbakar.

KUTIPAN DAN ACUAN

Prinsip Kerja Mesin 4 Langkah

Motor empat langkah adalah motor yang memiliki siklus kerja 4 kali gerak piston atau 2 kali putaran poros engkol. Langkah piston adalah gerakan piston keatas dan kebawah sampai titik mati piston disebut TMA dan TMB. (Samsiana & Sikki, 2014)^[6].

Motor Bensin

Pembakaran diawali dengan percikan bunga api dari busi sebelum torak mencapai TMA, kemudian membakar campuran bahan bakar udara yang telah dikompresi dari TMB ke TMA. Proses pembakaran dibagi menjadi 2 yaitu proses pembakaran sempurna (normal) dan pembakaran tidak sempurna (wiratmaja, 2010)^[7].

1. Pembakaran Sempurna (Normal)

Pembakaran sempurna adalah pembakaran yang semua unsur dapat terbakar di dalam bahan bakar dan membentuk gas CO₂, dan H₂O, sehingga tak ada lagi bahan bakar yang akan tersisa.

2. Pembakaran Tidak Sempurna

Pembakaran yang tidak sempurna akan menimbulkan suatu gejala yang disebut dengan detonasi. Gejala ini disebabkan terjadinya pembakaran sebelum busi memercikan bunga api pada ruang bakar.

Bioetanol dari Umbi Ganyong

Umbi ganyong merupakan rhizoma yang membesar di dalam tanah. Bentuknya tidak teratur, dan dikelilingi oleh ruas-ruas bersisik dengan akar serabut tebal, memiliki sifat merumpun dan menahun, berbatang basah dan berbentuk bulat agak pipih. Umbi ganyong memiliki kadar pati sebesar 90% sedangkan untuk kadar gulanya 10%. Umbi ganyong mengandung karbohidrat yang cukup tinggi. Pati ganyong memiliki kadar karbohidrat 80% dan kadar air 18%. Pati

ganyong memiliki warna putih kecoklatan dan tekstur halus.

Tabel 5. Kandungan Gizi dalam tiap 100 gram Dari Umbi Ganyong

No	Parameter	Banyaknya (%)
1.	Kadar Karbohidrat	87,61
2.	Kadar Air	9,21
3.	Kadar Lemak	2,44
4.	Kadar Serat Kasar	0,39
5.	Kadar Abu	0,31
6.	Kadar Protein	0,04

PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil penelitian, analisa, dan pembahasan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan bahan bakar campuran premium dan bioetanol (E20) dari umbi ganyong pada motor Supra X 125 dapat meningkatkan kinerja mesin (Torsi, Daya Efektif, Konsumsi Bahan Bakar, Efisiensi Thermal) dengan hasil torsi 0,62 kgf.m presentase peningkatan sebesar 0,72% dengan rpm 5000, Daya efektif sebesar 8,18 PS dengan presentase peningkatan sebesar 2,54% dengan rpm 6500, Penurunan Konsumsi bahan bakar sebesar 0,486 kg/jam dengan presentase penurunan sebesar 13,37% pada rpm 5000, Efisiensi thermal sebesar 91,9% dengan presentase peningkatan sebesar 5,52% pada rpm 5000.
2. Bahan bakar biopremium E20 lebih baik dibandingkan penggunaan bahan bakar lainnya dilihat dari segi kinerja motor (torsi, daya efektif, konsumsi bahan bakar, efisiensi *thermal*).

Saran

Setelah dilakukan pengujian, analisa data dapat diberikan saran sebagai berikut:

1. Diharapkan penelitian lanjutan dapat menggunakan mesin yang telah dimodifikasi.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan variasi pengapian yang berbeda dari motor standart.
3. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan campuran bahan bakar yang lebih tinggi dari penelitian sebelumnya.
4. Pengambilan data harus sesuai dengan prosedur pengujian.

DAFTAR PUSTAKA

[1]Muryanto, Edy.(2016). *Study Pengaruh Campuran Bahan Bakar Premium Dan Ethanol Terhadap*

Unjuk Kerja. Fakultas Teknik.Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.

[2]Syamsul Bahri, Amri Aji, F. Y. (2018). *Pembuatan Bioetanol dari Kulit Pisang Kepok dengan Cara Fermentasi menggunakan Ragi Roti*. Teknologi Kimia Unimal, 7(2), 85–100.

[3]Shodiqin, Imam. 2013. *Uji Performa Penggunaan Bioetanol Dari Limbah Pepaya Sebagai Campuran Premium Pada Motor Jupiter Mx*. 1(2). Hal. 344-350.

[4]Karim, Abdullah. 2013. *Uji Kinerja Mesin 4 Langkah Berbahan Bakar Bioethanol Dari Limbah Kulit Jerami Nangka Sebagai Campuran Premium*. 1(2). Hal. 146-153.

[5]Aji, Sulaksono Waskito. *Uji Kinerja Mesin 4 Langkah Dengan Bahan Bakar Bioethanol Dari Polong Trembesi Sebagai Campuran Premium*. 1(2). Hal. 94-101.

[6]Samsiana, S., & Sikki, M. (2014). *Analisis Pengaruh Bentuk Permukaan Piston Model Kontur Radius Gelombang Sinus Terhadap Kinerja Motor Bensin*. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Unisma "45" Bekasi*, 2(1), 43–49.

[7]Wiratmaja, I. (2010). *Analisa Unjuk Kerja Motor Bensin Akibat Pemakaian Biogasoline*. *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 4(1).

UNESA. 2000. *Pedoman Penulisan Artikel Jurnal*, Surabaya: Lembaga Penelitian Universitas Negeri Surabaya