



Peningkatan Kadar Geraniol Dalam Minyak Sereh Wangi dan Aplikasinya Sebagai *Bio Additive Gasoline*

Widi Astuti¹✉ dan Nur Nalindra Putra²

DOI 10.15294/jbat.v3i1.3098

Prodi Teknik Kimia D3, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Article Info

Sejarah Artikel:
Diterima April 2015
Disetujui Mei 2015
Dipublikasikan Juni 2015

Keywords:
citronella, geraniol,
gasoline, bio additive.

Abstrak

Sereh wangi merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang banyak mengandung geraniol. Geraniol merupakan senyawa penyedia oksigen sehingga minyak sereh wangi dimungkinkan dapat digunakan sebagai *bio additive gasoline*. Penelitian ini bertujuan meningkatkan kadar geraniol dalam minyak sereh wangi dan menggunakannya sebagai *bio additive gasoline*. Penelitian dilakukan dalam tiga tahap, yaitu pemungutan minyak sereh wangi dari daun sereh wangi, peningkatan kadar geraniol dalam minyak sereh wangi dan aplikasi minyak sereh wangi yang mengandung geraniol tinggi sebagai *bio additive gasoline*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemungutan minyak sereh wangi yang dilakukan dengan metode distilasi uap menghasilkan rendemen sebesar 0,76% dengan kadar geraniol 5,36%. Kadar geraniol dapat ditingkatkan menjadi 21,78% melalui proses distilasi vakum pada suhu 120oC. Pengujian minyak sereh wangi dengan kadar geraniol tinggi sebagai *bio additive gasoline* meliputi uji performa dan efisiensi konsumsi bahan bakar dengan variasi perbandingan volume gasoline dengan *bio additive*. Hasilnya, penambahan minyak sereh wangi dengan perbandingan volume gasoline; minyak sereh wangi = 1000:2 mampu meningkatkan power mesin dari 7,8HP menjadi 8,6HP. Sementara, pada pengujian efisiensi bahan bakar, penambahan minyak sereh wangi dengan perbandingan volume gasoline: minyak sereh wangi = 1000:2 dapat meningkatkan efisiensi mesin sebesar 10,8%.

Abstract

Citronella contains geraniol which is an oxygen provider substances, so it may be used as bio additive. The purpose of this research is to increase geraniol content in citronella oil and use it as a gasoline bio additive. This research is conducted in three steps including take the citronella oil from citronella leaf, increase geraniol content in citronella oil and use citronella oil as a gasoline bio additive. The result show that citronella oil produced from citronella leaf using vapor distillation method contains geraniol by 5.36%. The content can be increase using vacuum distillation up to 21.78 % at temperature of 120oC. The citronella oil test as a gasoline bio additive including performance test and fuel efficiency test with gasoline-bio additive ratio as variable. The addition of citronella oil to gasoline with the volume ratio of gasoline : citronella oil = 1000:2 increases machine power from 7.8 HP to 8.6 HP and fuel efficiency up to 10.8 %.

© 2015 Semarang State University

✉Corresponding author:
Gedung E1 Lantai 2 Fakultas Teknik
Kampus Unnes Sekaran Gunung Pati, Semarang 50229
E-mail: wiwied@unnes.ac.id

PENDAHULUAN

Pada era industrialisasi, bahan bakar minyak mempunyai fungsi yang sangat penting dalam mendukung pembangunan nasional, terutama pada sektor industri dan transportasi. Persaingan negara-negara produsen teknologi transportasi seperti Jepang dan Eropa mulai terlihat. Jepang menawarkan teknologi *fuel-cell* atau *mobil hybrid*, sedangkan Eropa memilih teknologi mesin yang hemat bahan bakar dan murah, namun emisi gas buangnya mengandung beberapa konstituen berbahaya, seperti CO, hidrokarbon, NO_x, dan SO₂ (Kadarohman, 2010).

Salah satu alternatif untuk meningkatkan efisiensi bahan bakar dan mengurangi pencemaran adalah mereformulasikan bahan bakar dengan zat aditif yang berfungsi memperkaya kandungan oksigen dalam bahan bakar. Bahan aditif ini meningkatkan kinerja pembakaran atau menyempurnakan pembakaran dalam ruang bakar mesin, sehingga tenaga yang dihasilkan menjadi lebih besar sementara volume penggunaan bahan bakar minyak lebih sedikit. Salah satu terobosan terbaru dalam pemilihan aditif pada bahan bakar adalah aditif organik yang berasal dari tumbuhan alam.

Di sisi lain, Indonesia merupakan negara yang kaya akan keanekaragaman hayati dengan berbagai jenis tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuat minyak atsiri, diantaranya sereh wangi. Minyak atsiri dari sereh (*Cymbopogon citratus*) berasal dari daunnya (Hanaa dkk, 2012). Dalam dunia perdagangan dikenal 2 jenis minyak sereh wangi yaitu tipe srilanka dan tipe jawa. Tipe srilanka atau lenabatu, berasal dari tanaman *Cymbogon nardus* Rendle sedangkan tipe jawa atau mahapengiri, berasal dari *Cymbopogon Winterianus* Jowitt atau Java Citronella (Sriyadi, 2012). Minyak sereh wangi bersifat larut dalam bensin dan mengandung geraniol (Kadarohman, 2010; Ketaren, 1985) yang dapat memberikan ketersediaan oksigen dalam *gasoline* sehingga dimungkinkan dapat meningkatkan pembakaran *gasoline* dalam mesin. Namun demikian, kadar geraniol dalam sereh wangi ini masih sangat kecil sehingga kurang efisien. Geraniol biasanya lebih banyak ditemukan pada bagian daun tanaman daripada bagian bunganya (Dong dkk, 2013). Geraniol selain berfungsi untuk memberikan ketersediaan oksigen dalam *gasoline*, juga berfungsi sebagai aromatik, misalnya geraniol dari anggur sebagai pemberi aroma pada *wine* putih (Steyer dkk, 2012). Selain pada minyak sereh, geraniol juga terdapat pada *perilla* (Masumoto dkk, 2010). Geraniol dapat bereaksi dengan ozon dan radikal

OH (Forester dkk, 2006). Penelitian ini bertujuan meningkatkan kadar geraniol dalam minyak sereh wangi sehingga dapat digunakan sebagai *bio additive gasoline*. Metode yang digunakan merupakan distilasi bertingkat yang merupakan rangkaian proses pemungutan minyak sereh wangi dan peningkatan kadar geraniol dalam minyak sereh wangi. Sementara, pengujian minyak sereh wangi sebagai *bio additive* meliputi uji performa dan efisiensi mesin.

METODE

Pemungutan Minyak Sereh Wangi

Metode yang digunakan dalam pemungutan minyak sereh wangi ini adalah distilasi uap (Ginting, 2004). Daun sereh wangi sebanyak 5 kg disusun dalam ketel suling. Ketel suling selanjutnya ditutup dan dikencangkan baut-bautnya agar tidak terjadi kebocoran uap, sementara pipa bagian atas ketel suling disambung dengan pipa kondensor. Kondensor diisi air hingga batas pengisian maksimal sementara boiler diisi air dan dipanaskan menggunakan kompor gas. *Steam* selanjutnya dialirkan menuju ketel dengan cara membuka *valve* boiler secara maksimal. Penyulingan dilakukan selama waktu tertentu (2 jam dan 3 jam) terhitung sejak kondensat pertama menetes pada penampung minyak (*receiver*). Setelah proses penyulingan selesai, minyak sereh wangi pada penampung minyak (*receiver*) dipisahkan dari air dengan prinsip dekantasi.

Peningkatan Kadar Geraniol

Peningkatan kadar geraniol dalam minyak sereh wangi dilakukan menggunakan metode distilasi vakum (Utomo, dan Widiatmoko, N. 2009). Hal ini bertujuan untuk mencegah kerusakan geraniol yang mempunyai titik didih 229°C pada 760 mmHg. Minyak sereh wangi yang telah dipisahkan dengan air selanjutnya dimasukkan ke dalam labu didih. Sumbat dipasang pada bagian atas labu didih sementara kondensor dipasang di pipa pengeluaran pada labu didih. Adaptor vakum disambungkan ke pompa vakum, selang air pendingin dipasang pada kondensor dan penangas oli dipanaskan menggunakan kompor listrik. Labu didih selanjutnya dimasukkan ke dalam minyak yang dipanaskan di atas hot plate. Distilasi dilakukan selama 2 jam dan suhu uap dikontrol agar tetap berada pada suhu tertentu, sesuai variabel yang dipelajari (110°C dan 120°C).

Aplikasi minyak sereh wangi sebagai *bio additive gasoline*

Lima buah botol masing-masing diisi dengan 1000 mL bensin. Pada botol pertama tidak

dilakukan penambahan minyak sereh wangi sementara pada botol 2,3,4,5, masing-masing ditambahkan 0.5; 1; 1,5; 2 mL minyak sereh wangi. Semua campuran diaduk dan selanjutnya dilakukan uji performa mesin dan efisiensi konsumsi bahan bakar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemungutan Minyak Sereh Wangi

Distilasi uap terhadap daun sereh wangi selama 2 dan 3 jam menghasilkan rendemen berturut-turut 31 dan 38 mL. Minyak sereh wangi hasil penyulingan uap ini memiliki komponen utama 3-carene (24,21%), citronelal (11,64%) dan geraniol (5,36%).

Peningkatan Kadar Geraniol dalam Minyak Sereh Wangi

Maserasi Peningkatan kadar geraniol dalam minyak sereh wangi dilakukan menggunakan distilasi vakum pada suhu 110°C dan 120°C. Proses distilasi pada suhu 110°C menghasilkan distilat sebanyak 3 mL. Distilat (citronellal) yang dihasilkan berwarna bening dan memiliki aroma sereh wangi yang tidak terlalu menyengat. Sementara bottom (geraniol) yang diperoleh sebanyak 16 ml berwarna kuning jernih, memiliki aroma yang kuat dan mengandung geraniol, yang merupakan komponen dengan kadar terbesar sebanyak 21,06%. Jika dibandingkan dengan kadar geraniol pada minyak sereh wangi awal yaitu 5,36%, maka proses distilasi vacuum ini mampu meningkatkan kadar geraniol sebesar 293 %. Hal ini menunjukkan bahwa metode distilasi vacuum ini cukup efektif untuk meningkatkan kadar geraniol pada minyak sereh wangi. Proses ini juga sedikit meningkatkan kadar citronellal, dari 11,65% menjadi 11,86%.

Sementara, proses distilasi vacuum pada suhu 120°C menghasilkan distilat sebanyak 6 ml. Distilat (citronellal) yang dihasilkan berwarna bening dan memiliki aroma sereh wangi yang tidak terlalu menyengat. Sebaliknya, bottom (geraniol) yang dihasilkan sebanyak 13 ml berwarna kuning bening, beraroma sangat kuat dan mengandung geraniol sebesar 21,78% atau dengan kata lain terjadi peningkatan kadar geraniol sebesar 306%.

Dengan demikian, terlihat bahwa pada penggunaan suhu yang lebih tinggi, kadar geraniol dalam minyak sereh wangi juga meningkat, meskipun peningkatan tersebut tidak signifikan. Namun sebaliknya, kadar citronellal dalam minyak sereh wangi menurun pada penggunaan suhu yang lebih tinggi. Pada suhu 120°C ini, kadar citronella hanya sebesar 7,76 %.

Aplikasi Minyak Sereh Wangi Sebagai Aditif Bensin

Ekstraksi Aplikasi minyak sereh wangi dilakukan dengan cara mencampurkan *gasoline* dengan minyak sereh wangi dengan perbandingan volume 1000:0.5 ; 1000:1 ; 1000:1.5 ; 1000:2 serta bensin murni sebagai pembanding.

Uji performa mesin

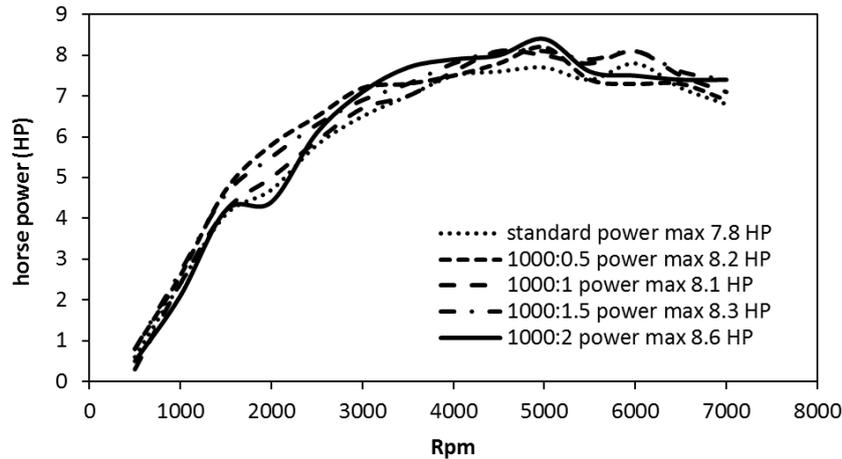
Hasil uji minyak sereh wangi sebagai *bio additive gasoline* menunjukkan bahwa pada perbandingan volume *gasoline* : minyak sereh wangi = 1000:0,5 terjadi peningkatan power mesin sebesar 3,85 % (dari 7,8 HP untuk bensin standar menjadi 8,1 HP). Pada perbandingan *gasoline* : minyak sereh wangi = 1000:1 diperoleh power maksimal 8,2 HP. Pada perbandingan 1000:1.5 diperoleh power maksimal 8.3 HP, sementara pada perbandingan 1000:2 diperoleh power maksimal 8.6 HP. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan minyak sereh wangi pada *gasoline* yang digunakan pada kendaraan bermotor dapat meningkatkan power mesin. Peningkatan paling signifikan diperoleh pada penambahan sereh wangi dengan perbandingan *gasoline*: sereh wangi = 1000 : 2, yang menghasilkan power maksimal sebesar 8.6 HP. Power mesin yang diperoleh ini meningkat sebesar 0.8 HP dari *gasoline* standar.

Uji efisiensi konsumsi bahan bakar

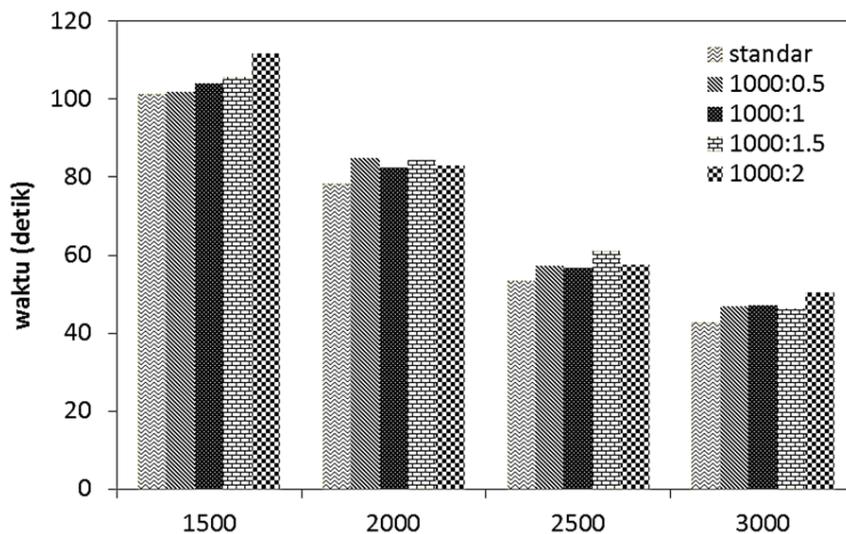
Hasil uji pada *gasoline* standar tanpa campuran minyak sereh wangi menunjukkan bahwa motor dengan RPM 1500 hanya dapat berjalan selama 101 detik. Sementara, pada penambahan minyak sereh wangi dengan perbandingan *gasoline* : minyak sereh wangi = 1000:0,5, motor dengan RPM yang sama mampu berjalan 102 detik. Pada perbandingan 1000:1 motor mampu berjalan 104 detik, pada perbandingan 1000:1,5 mo-

Tabel 1. Perbandingan konsentrasi geraniol dan citronellal

	Minyak Sereh Wangi		
	Hasil distilasi uap	Hasil distilasi vakum 110°C	Hasil distilasi vakum 120°C
Geraniol	5,36%	21,06%	21,78%
Citronellal	11,65%	11,86%	7,76 %



Gambar 1. Uji performa



Gambar 2. Uji konsumsi bahan bakar

tor dapat berjalan 105,8 detik, sementara pada perbandingan 1000:2 motor mampu berjalan hingga 111.9 detik atau dengan kata lain terjadi peningkatan sebesar 10,8 %. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan minyak sereh wangi mampu meningkatkan efisiensi konsumsi bahan bakar. Peningkatan efisiensi konsumsi bahan bakar ini optimal pada penambahan minyak sereh wangi dengan perbandingan *gasoline* : minyak sereh wangi = 1000:2.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Proses distilasi vakum pada suhu 120°C terhadap minyak sereh wangi dapat meningkatkan kadar geraniol sebesar 306 %, dimana peningkatan ini menjadi lebih besar pada suhu yang lebih tinggi.

2. Penambahan minyak sereh wangi pada *gasoline* dengan perbandingan 1000:2 dapat meningkatkan power mesin hingga 0,8 HP lebih tinggi dibandingkan jika tanpa penambahan minyak sereh wangi.
3. Penambahan minyak sereh wangi pada *gasoline* dengan perbandingan 1000:2 dapat meningkatkan efisiensi konsumsi bahan bakar sebesar 10,8 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Dong, L. Miettinen, K. Goedbloed, M. Verstappen F.W.A. Vosterm A. JOngsma, M.A. Memeling, J. Krol, S. Bouwmeester, H. 2013. *Characterization of two geraniol synthases from Valeriana officianalis and Lippia dulcis: Similar activity but difference in subcellular localization*. *Metabolic Engineering*, 20: 198-211.
- Forester, C.D. Ham, J.E. Wells, J.R. 2006. *Geraniol (2,6-dimethyl-2,6-octadien-8-ol) reactions with ozone*

- and OH radical: Rate constant and gas-phase products.
- Ginting, Sentosa .2004. *Pengaruh Lama Penyulingan Terhadap Rendemen dan Mutu Minyak Atsiri Daun Sereh Wangi*. Universitas Sumatera Utara.
- Hanaa, A. R. M. Sallam, Y.I. El-Leithy, Y.I. Aly, S.E. 2012. *Lemongrass (Cymbopogon citratus) essential oil as affected by drying methods*. *Annals of Agricultural Science*. 57 (2): 113-116.
- Kadarohman, Asep. 2010. *Eksplorasi Minyak Atsiri Sebagai Bioaditif Bahan Bakar Solar*. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Ketaren, S.1985. *Pengantar Teknologi Minyak Atsiri*. PN Balai Pustaka. Jakarta.
- Masumoto, N. Korin, M. Ito, M. 2010. *Geraniol and linalool synthases wild species of perilla*. *Phytochemistry*. 71: 1068-1075.
- Sriyadi.2012. *Pencirian Minyak Sereh Wangi Mahapengiri (Cymbopogon winterianus jowitt) Klon G1, G2, dan G3 Menggunakan Kromatograf Gas-Spektrometer Massa*. Institut Pertanian Bogor.
- Steyyer, D. Erny, C. Claude, P. Riveill, G. Karst, F. Legras, J. 2012. *Genetic analysis of geraniol metabolism during fermentation*. *Food Microbiology*. 33: 228-234.
- Utomo, dan Widiatmoko, N. 2009. *Isolasi Rhodinol Dalam Ekstraksi Minyak Sereh Jawa*. Thesis. UN-DIP.