



**Chemical Engineering  
Journal Storage**

homepage jurnal:  
<https://ojs.unimal.ac.id/cejs/index>

**Chemical  
Engineering  
Journal  
Storage**

**PEMANFAATAN MINYAK NILAM ACEH UTARA SEBAGAI *FIXATIF*  
AGENT DALAM PEMBUATAN PENGHARUM RUANGAN  
BERBASIS CAIR**

**Evi Dahliani Sitanggang, Jalaluddin, Zainuddin Ginting**

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh,  
24352, Aceh Utara, Indonesia.

Email: [jalaluddin@unimal.ac.id](mailto:jalaluddin@unimal.ac.id)

**Abstrak**

Tanaman nilam (*Pogostemon cablin Benth*) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang cukup penting sebagai komoditi ekspor Indonesia. Industri minyak nilam Aceh, yaitu di wilayah Lhokseumawe-Aceh Utara mulai berkembang sejak tahun 1996, dan diketahui nilam Aceh Utara merupakan varietas tanaman nilam terbaik kedua di dunia dengan kandungan *patchouli alcohol* 34,46 %. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan hasil pengaruh minyak nilam terhadap produk pengharum ruangan dan untuk mendapatkan formulasi yang menghasilkan tingkat keharuman yang lebih kuat dan tahan lama. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak nilam Aceh Utara, Etanol 76 %, Bibit pewangi, dan Propilen glikol, kemudian dilakukan pencampuran bahan-bahan dengan cara dihomogenisasikan manual selama 1-2 menit. Hasil penelitian menunjukkan dalam uji organoleptik formulasi pengharum ruangan dalam minyak nilam pada volume 0,15 ml, 0,25 ml dan 0,4 ml didapat hasil yang terbaik pada volume minyak nilam 0,25 ml. Hasil pengharum ruangan yang didapatkan sangat wangi dan beraroma khas kopi dan wangi nilam yang lembut. Volume 0,25 ml digunakan untuk sebagai pengujian di variabel terikat. Dari hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pengharum ruangan yang banyak disukai panelis ada pada pengharum ocean fresh dan terdapat formulasi pertama dan ke enam yang dianggap paling harum dengan perbandingan zat pewangi (kopi): pelarut sebanyak 3 ml:2 ml. Dalam Uji ketahanan Wangi hasil menunjukkan pada formulasi keempat yaitu formulasi perbandingan zat pewangi 4 ml dan pelarut 2 ml yang dipengaruhi oleh bobot/berapa panjangnya sisa zat cair. Dalam uji penyerapan zat cair hasil menunjukkan yang lebih cepat menguap dan habis ada pada formulasi ketiga yaitu zat pewangi (kopi): pelarut sebanyak 3 ml:3 ml. Hasil penguapan zat cair menunjukkan total terbesar persen penguapan dihasilkan pada ruangan yang diberi kipas angin.

*Kata kunci: Minyak Nilam Aceh, Uji Organoleptik, Uji Ketahanan Wangi, Uji, Penguapan Zat Cair.*

## 1. Pendahuluan

Indonesia memiliki sumber daya alam hayati maupun hewani yang sangat beragam. Indonesia merupakan penghasil minyak atsiri terbesar yang cukup penting di pasar dunia, yaitu terdapat lebih 80 jenis minyak atsiri yang diperdagangkan. Indonesia sendiri memiliki 40 jenis minyak atsiri yang dapat diperdagangkan, namun hanya sekitar 14 jenis yang diekspor, diantaranya minyak nilam, minyak pala, minyak sereh wangi, minyak kenanga, minyak akar wangi, minyak kayu putih, minyak cengkeh, minyak lada, minyak jahe, minyak melati dan minyak cendana (BPS, 2005). Minyak atsiri dikenal juga dengan nama minyak eteris atau minyak terbang (*essential oil, volatil oil*) yang dihasilkan oleh tanaman. Diperoleh dari akar, batang, daun maupun bunga tanaman.

Tanaman nilam (*Pogostemon cablin Benth*) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang cukup penting sebagai komoditi ekspor Indonesia dan menyumbang devisa sekitar 60% dari total ekspor minyak atsiri nasional. Indonesia merupakan pemasok minyak nilam terbesar dunia dengan kontribusi 90%. Minyak nilam digunakan sebagai *fiksatif* (zat pengikat) dalam industri parfum dan merupakan salah satu campuran pembuatan produk kosmetika dan juga bermanfaat dalam pembuatan obat - obatan (Mahmud, 2017).

Nilam Aceh merupakan nilam terbaik di dunia yang dapat menghasilkan minyak mentah nilam dengan kandungan *Patchouli Alcohol* (PA) di atas 30%. Kabupaten Aceh Utara kota Lhokseumawe merupakan kabupaten kota di Provinsi Aceh yang masih sangat mengandalkan sektor pertanian pangan dan perkebunan. Sektor pertanian memiliki potensi yang sangat besar untuk mendukung perekonomian masyarakat Lhokseumawe-Aceh utara. Dari semua kecamatan yang ada di wilayah Lhokseumawe-Aceh Utara, Kecamatan Cot Girek dan Simpang Kramat merupakan kecamatan yang sebagian besar masyarakatnya berprofesi sebagai wiraswasta dan petani, salah satu usaha petani di Kecamatan Cot Girek yaitu membudidayakan tanaman nilam untuk industri kosmetika, wewangian , sabun, obat-obatan dan lain-lain (BAPPEDA Aceh, 2015).

Produk pengharum ruangan alami dapat dibuat dalam berbagai bentuk sediaan, antara lain cair, gel, semi padat, dan padat. Sediaan ini dibuat dengan tujuan agar minyak atsiri tidak mudah menguap. Saat ini, pengharum ruangan berbentuk cairan sedang banyak dikembangkan daripada berbentuk gel karena memiliki beberapa kelebihan seperti, lebih lama mengikat wangi, pembuatannya praktis, mudah dalam pemakaian, dan bisa dikreasikan dalam inovasi wadah yang unik. Bentuk cair penggunaannya cukup mudah yaitu bias disemprotkan atau diangin-anginkan sehingga membuat pelepasan zat volatil pada bibit pewangi keluar. Sedangkan pengharum berbentuk gel dengan bentuk sedikit padat banyak tidak disarankan karena pengharum gel banyak terbuat dari bahan silicon yang terbukti mempercepat proses penguningan, pemakaian pengharum gel itu akan memicu perubahan warna dan tidak ramah sebab menimbulkan kerak dibagian tertentu akibatnya memicu bau tidak sedap setelah pemakaian dihari kemudian. (Muhardi, 2017)

## **2. Bahan dan Metode**

Bahan dan peralatan yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain adalah minyak nilam Aceh Utara, Etanol sebanyak 76%, Bibit pewangi kopi, Bibit pewangi *ocean fresh*, dan profilen glikol. Pemurnian minyak dan kristal Pemurnian minyak (zat pewangi) dilakukan dengan cara menyaring minyak dengan kertas saring sampai tidak ditemukan pengotor di dalam minyak. Adapun tahapan untuk membuat proses pewangi ruangan adalah sebagai berikut :

Tahap I : Sebanyak 4 ml zat pewangi dimasukan kedalam labu ukur 50 ml sesuai perbandingan yang telah ditentukan. Tahap II : Zat pewangi ditambahkan zat pengikat (minyak nilam) sebanyak 0,15 ml sesuai perbandingan yang ditentukan Tahap III : Campuran zat pewangi, pengikat dan pelarut, dihomogenasi dengan cara manual selama 1 sampai 2 menit dan diamkan selama 10-15 menit agar tercampur sempurna sehingga aroma pengharum ruangan bertahan lebih lama.

Tahap IV : Hasil homogenisasi pengharum yang sudah ditambahkan minyak nilam sebagai *fixative* kemudian ditambahkan propilen glikol agar menjaga keawetan aroma.

Tahap V : Hasil pengharum ruangan dianalisa sesuai parameter yang diuji yaitu pengujian. Tahap VI : Pengharum ruangan dengan yang sudah dianalisa, dimasukkan ke dalam botol pengharum. Tahap VII : Kemudian diulangi pada perbandingan-perbandingan yang telah ditentukan, untuk dianalisa berbagai sampel perbandingan. Setelah melakukan tahapan maka untuk selanjutnya dilakukan dalam tahap pengujian. Adapun yang diuji dalam penelitian ini adalah Pengujian Organoleptik (Kesukaan Wangi), Pengujian Ketahanan Wangi, Pengujian Penguapan Zat Cair, dan Pengujian Berat Jenis.

### **3. Hasil dan Diskusi**

#### **3.1 Karakterisasi Membran**

Penelitian ini bertujuan untuk untuk mendapatkan hasil dari proses pembuatan pengharum ruangan cair dengan memanfaatkan minyak nilam Aceh Utara. Serta menganalisa formulasi mana yang paling menghasilkan tingkat aroma paling harum dan paling tahan lama pada ruangan. Dari hasil data tabel masing- masing formulasi pengharum ruangan pada zat pewangi kopi dan *ocean fresh* dengan minyak nilam pada volume 0,15 ml, 0,25 ml dan 0,4 ml didapat hasil yang terbaik pada volume minyak nilam 0,25 ml. Hasil pengharum ruangan yang didapatkan sangat wangi dan lebih menyebarkan aroma wangi *ocean fresh*. Volume 0,25 ml digunakan untuk sebagai pengujian di variabel terikat. Pada pembahasan ini akan membahas beberapa variabel yang mempengaruhi proses pembuatan pengharum ruangan berbasis cair dalam memanfaatkan minyak nilam sebagai *fixative agent*.

#### **3.1.2 Formulasi Zat Pewangi Untuk Pengharum Ruangan**

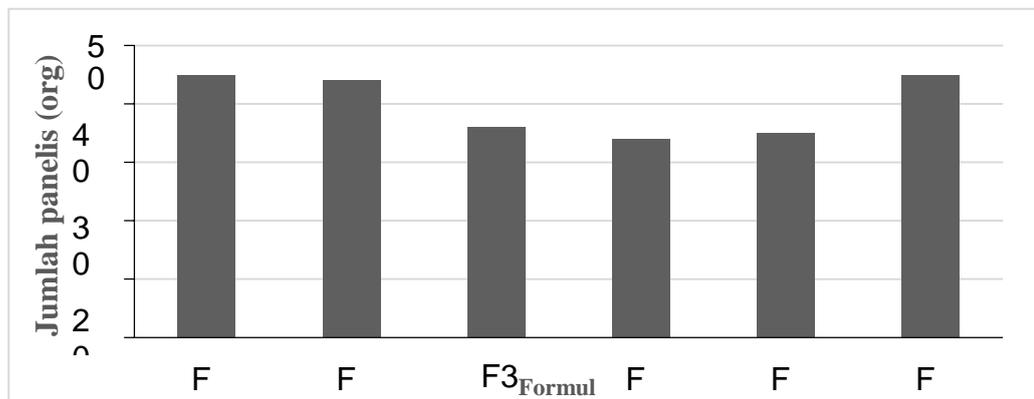
Parfum atau minyak wangi adalah campuran bahan kimia yang digunakan untuk memberikan bau wangi untuk tubuh manusia, obyek, binatang atau ruangan. Formulasi parfum yang digunakan meliputi minyak atsiri, etanol, profilen glikol dan minyak nilam. Pada formula ini minyak *ocean fresh* dan kopi berperan sebagai minyak atsiri sumber aroma dan anti-mikroba. Pelarut yang

paling sesuai dengan minyak kopi dan *ocean fresh* adalah etanol untuk keperluan sebagai penyebar wangi.

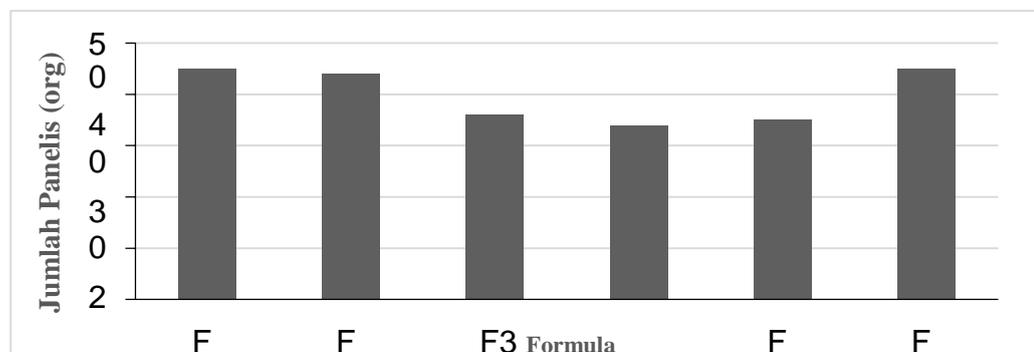
Minyak dengan minyak kopi dan *ocean fresh* memiliki aroma yang sangat tajam, sehingga untuk menghasilkan aroma yang lebih lembut ditambahkan. Profilen glikol ditambahkan pada formula untuk meningkatkan kekentalan (viskositas) dari produk yang dibuat. Untuk menjaga keawetan aroma dalam formula ditambahkan minyak nilam yang berfungsi sebagai pengikat aroma (fiksatif) parfum (Mangun,2008). Hasil pengujian organoleptik terhadap 10 orang responden disajikan pada Gambar 1, 2 dan 3.

### 3.1.3 Formulasi Pengharum Ruangan Untuk Uji Organoleptik

Adapun data pengharum ruangan pada uji organoleptik ditunjukkan pada Gambar 4.1



**Gambar 3.1.** Grafik data formulasi pengharum terhadap jumlah panelis pada penwangi kopi

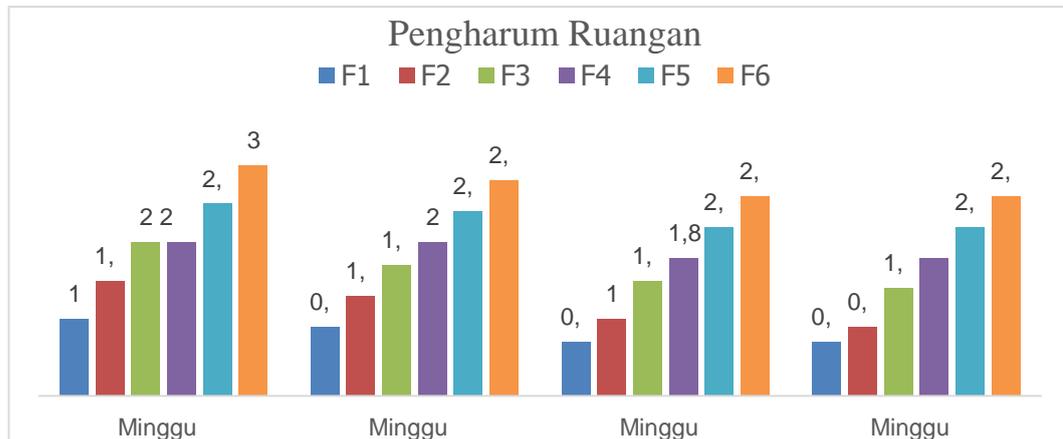


**Gambar 3.2.** Grafik data formulasi pengharum terhadap jumlah panelis pada pewangi *Ocean fresh*

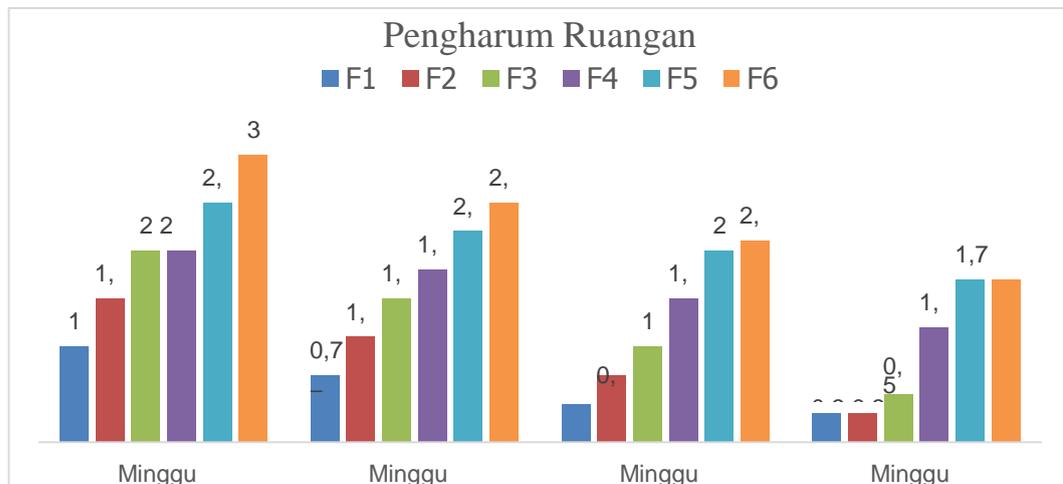
### 3.1.4 Formulasi Pengharum Ruangan Untuk Uji Penguapan Zat Cair

Total penguapan zat cair diketahui dengan mengukur berapa panjangnya produk pengharum ruangan cair dalam botol setiap minggunya setelah diletakkan pada tempat yang berbeda-beda yaitu di pada kipas angin dengan kecepatan normal dan ruangan biasa dengan suhu kamar. Berat produk yang hilang merupakan minyak atsiri dan etanol yang menguap. Oleh karena itu, besar susut zat cair berbanding terbalik dengan ketahanan pengharum. Semakin semakin besar bobot yang tersisa berarti semakin sedikit minyak atsiri dan air yang telah menguap, artinya semakin besar ketahanan wangi tersebut (Fitrah, 2013).

Data penguapan zat cair ditunjukkan sebagai berikut:



**Gambar 3.3.** Grafik tinggi cairan terhadap berbagai formulasi pada kamar suhu ruang



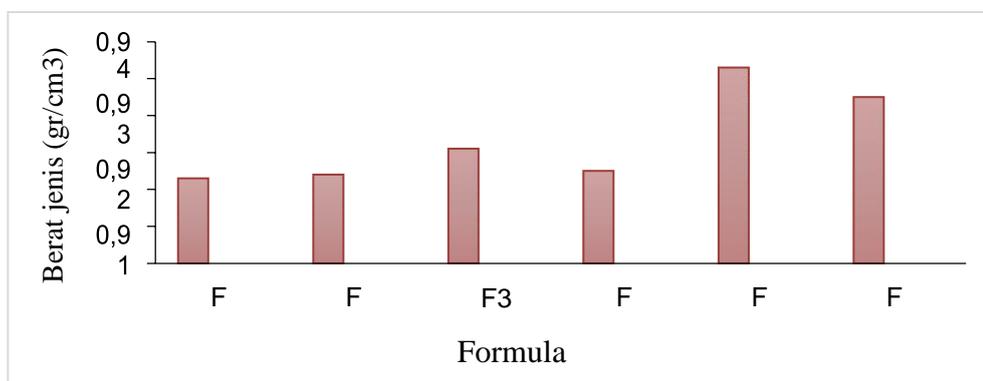
**Gambar 3.4.** Grafik tinggi cairan terhadap berbagai formulasi pada kamar suhu ruang

Berdasarkan Gambar 3.4 dan Gambar 3.5, total persentase penyerapan zat cair pengharum ruangan yang diberi kipas angin dan kamar pada suhu ruangan total terbesar penguapan terdapat ruangan yang diberi kipas angin karena kontak formulasi pengharum dengan udara yang dihasilkan oleh kipas angin sangat kuat dan signifikan sehingga ketahanan wangi pengharum ruangan yang diletakkan pada ruangan suhu kamar yang diberi kipas lebih kecil daripada pengharum ruangan yang diletakkan kamar pada suhu ruang. Sedangkan formulasi pengharum yang diletakkan pada ruangan suhu kamar memiliki total persentase penguapan zat cair terkecil karena sirkulasi udara pada ruangan suhu kamar tidak secepat pada ruangan suhu kamar yang diberi kipas, sehingga kontak dengan udara pada ruangan suhu kamar tidak signifikan oleh karena itu persentase bobot/ panjangnya zat cair sisa pengharum ruangan pada ruangan suhu kamar lebih besar daripada pengharum ruangan yang diberi kipas angin.

Total persentase penguapan zat cair berbanding terbalik dengan ketahanan wangi pengharum ruangan, semakin tinggi total persentase penguapan zat cair maka semakin kecil ketahanan wangi pengharum ruangan tersebut. Pengharum ruangan yang memiliki persentase bobot sisa terbesar berarti memiliki persentase total penguapan zat cair terkecil. Susut bobot pengharum ruangan dipengaruhi oleh suhu dan seberapa banyak konsentrasi zat pewangi yaitu kopi dan *ocean fresh* dan bahan fiksatif (minyak nilam), semakin banyak minyak atsiri yang terkandung dalam produk maka laju penguapan akan semakin rendah. Teknik pengadukan juga dapat mempengaruhi susut bobot, karena semakin homogen suatu larutan maka kestabilan akan lebih baik dan penguapan dapat dihambat.

### **3.1.5 Formulasi Pengharum Ruangan Untuk Uji Berat Jenis**

Adapun hasil berat jenis yang didapat pada tabel dapat dijelaskan pada Gambar 3.5 dibawah ini



**Gambar 3.5.** Grafik Berat Jenis pengharum ruangan terhadap Berbagai Formulasi

Piknometer digunakan untuk mencari bobot jenis. Untuk menentukan berat jenis piknometer dibersihkan dengan menggunakan aquadest kemudian dibilas dengan menggunakan alkohol untuk mempercepat pengeringan piknometer kosong tadi. Pembilasan dilakukan untuk menghilangkan sisa dari pembersihan karena biasanya pembersihan meninggalkan tetesan pada alat yang digunakan sehingga dapat mempengaruhi hasil penimbangan piknometer kosong yang akhirnya nilai berat jenis sampel. Pemakaian alkohol sebagai pembilas memiliki sifat-sifat yang baik seperti mudah mengalir, mudah menguap dan bersifat antiseptikum. Jadi sisa-sisa yang tidak diinginkan dapat hilang dengan baik baik yang ada diluar maupun yang ada didalam piknometer itu sendiri. Piknometer kemudian dikeringkan hal ini dilakukan untuk tujuan mengembalikan piknometer pada bobot yang sesungguhnya, setelah dibiarkan sampai kering akhirnya piknometer ditimbang dalam keadaan kosong, setelah ditimbang dalam keadaan kosong piknometer lalu didisikan sampel mulai dengan aquadest sebagai perbandingan dengan sampel lain, pengisian harus melalui dinding dalam piknometer itu sendiri untuk mengelakan terjadinya gelembung udara, proses pemindahan piknometer itu sendiri harus menggunakan tissue akhirnya piknometer yang berisi sampel ditimbang

Berat jenis adalah perbandingan antara bobot zat berbanding dengan volume zat pada suhu tertentu (biasanya 25<sup>o</sup>g). Berat jenis didefinisikan sebagai perbandingan kerapatan suatu zat terhadap kerapatan suatu zat cair. Berdasarkan

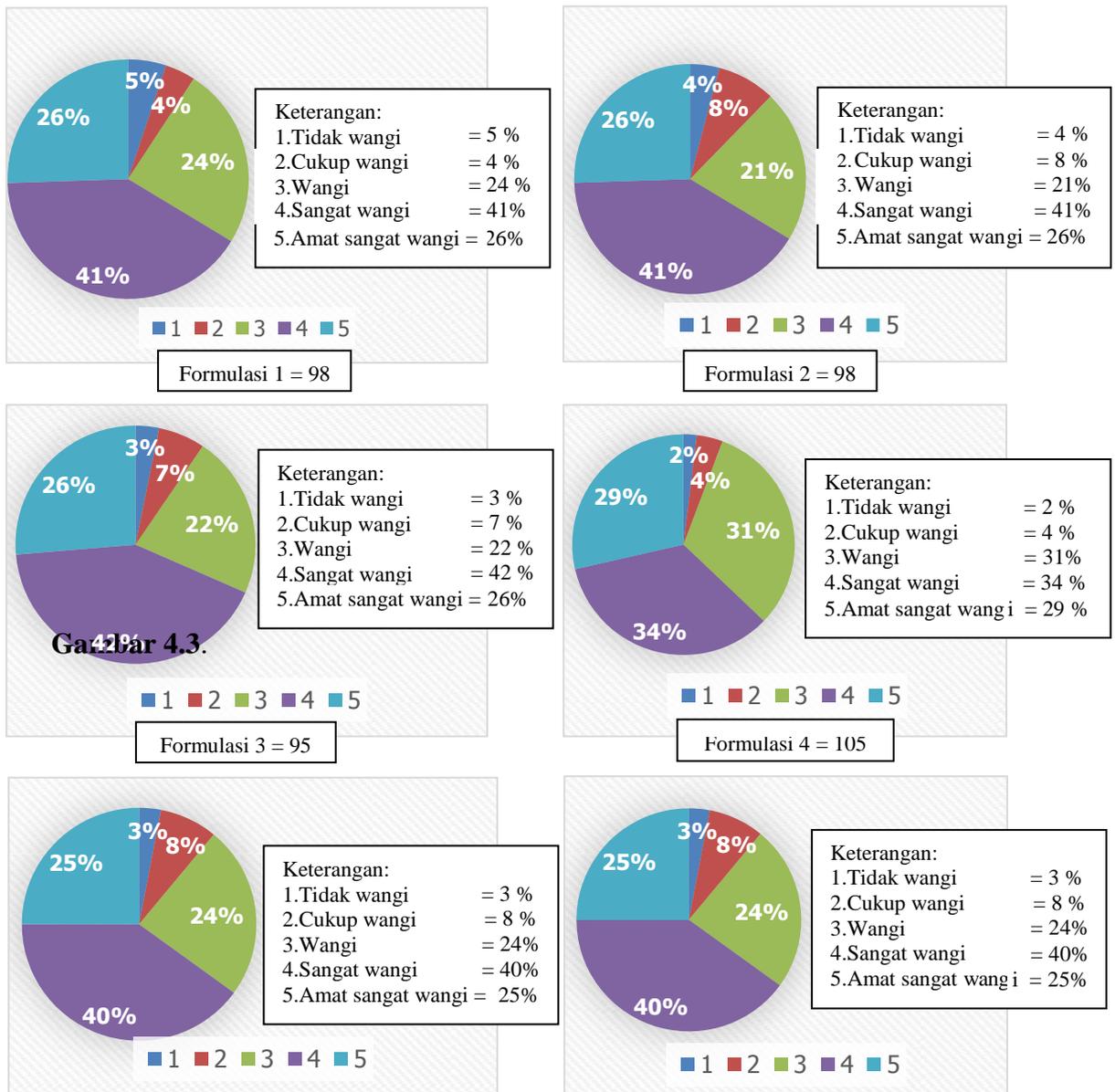
gambar 4.6 menunjukkan perbedaan nyata pada berat jenis. Formulasi berat jenis yang paling besar didapat pada formula kelima sebesar  $0,933 \text{ gr/cm}^3$ . Hal ini dikarenakan formulasi F5 dipengaruhi dengan semakin banyaknya persentase bahan yang bersifat volatile atau mudah menguap. Minyak nilam, etanol dan pewangi kopi adalah bahan-bahan yang bersifat *volatile* (Bangkit, Dkk., 2012). Namun demikian berat jenis pada formulasi F6 lebih kecil dibanding dengan berat jenis F5 dikarenakan proses pencucian piknometer pada F5 yang kurang steril sehingga masih mengandung bahan-bahan pengharum dan menyebabkan formulasi F5 lah yang lebih besar dibanding F6.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden menyatakan bahwa pengharum ruangan yang dibuat berada pada tingkat keharuman agak harum sampai dengan sangat harum. Dari hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pengharum ruangan yang banyak disukai panelis ada pada pengharum *ocean fresh*. Pada uji organoleptik/kesukaan wangi ini juga terdapat perbedaan yang nyata tentang keharuman antar formulasi yang dibuat dari kecenderungan data yang ada, terlihat bahwa formulasi pengharum ruangan berbasis cair ini formulasi pertama, kedua dan formulasi ke enam dianggap paling harum. Hal ini juga menunjukkan bahwa formulasi pertama dengan perbandingan antara pelarut (etanol) sebanyak 3 ml dan zat pewangi (kopi dan *ocean fresh*) 2 ml kemudian formulasi ke dua pelarut (etanol) sebanyak 3 ml dan zat pewangi (kopi dan *ocean fresh*) 2,5 ml dan formulasi ke enam pelarut (etanol) sebanyak 4 ml dan zat pewangi (kopi dan *ocean fresh*) 3 ml yang menghasilkan aroma paling harum, hal ini juga dikarenakan semakin banyak pelarut dalam zat pewangi sesuai kadarnya maka akan semakin harum Pelarut juga menguapkan minyak esensial, membantu mereka menyebar ke udara.

### **3.1.6 Formulasi Pengharum Ruangan Untuk Uji Ketahanan Wangi**

Ketahanan wangi merupakan karakter penting yang ada pada pengharum ruangan. Ketahanan wangi merupakan seberapa lama pengharum ruangan dapat melepas wangi hingga habis, hal ini berkaitan dengan kecepatan penguapan bahan pewangi. Pada penelitian ini, digunakan zat pewangi berupa pewangi kopi dan

*ocean fresh*, dan zat pengikat wangi (fiksatif) berupa minyak nilam yang diambil dari aceh utara. Uji ketahanan wangi dilakukan untuk mengetahui ketahanan wangi dari pengharum ruangan selama penyimpanan yang diberi kipas angin. Uji ketahanan wangi dinilai oleh panelis dengan cara mencium wangi dari pengharum ruangan dan data yang diperoleh ditunjukkan pada gambar 4.2 berikut ini:



**Gambar 3.6.** Grafik formulasi terhadap jumlah ketahanan wangi

Data diatas menunjukkan ketahanan wangi produk pengharum ruangan pada berbagai formulasi. Data ketahanan wangi yang paling tahan aromanya ditunjukan pada formulasi keempat yaitu formulasi perbandingan zat pewangi 4 ml dan pelarut 2 ml yang dipengaruhi oleh bobot/berapa panjangnya sisa zat cair. Ketahanan wangi juga dipengaruhi oleh seberapa banyaknya komponen zat-volatile dan zat- fixatife yang merupakan formulasi dari pengharum ruangan itu sendiri. Semakin besar bobot atau semakin banyak zat cair yang tersisa berarti semakin sedikit zat pewangi dan air yang telah menguap, artinya semakin besar ketahanan wangi tersebut (Fitrah, 2013).

Penambahan zat fiksatif. zat pengikat (fixative) adalah suatu persenyawaan yang memiliki daya menguap yang lebih rendah dari zat pewangi dan dapat menghambat atau mengurangi kecepatan penguapan dari zat pewangi. Penambahan zat pengikat bertujuan untuk memfiksasi bau dan mencegah agar komponen yang dapat menguap terutama zat pewangi jangan terlalu cepat menguap sehingga ketahanan wangi akan meningkat. Zat pengikat yang baik digunakan adalah memiliki titik didih tinggi dan berbau wangi. Pada umumnya zat pengikat yang digunakan dapat berasal dari bahan nabati, bahan hewani, dan zat pengikat yang dibuat secara sintetis. Zat pengikat nabati pada umumnya berasal dari golongan gum, resin, lilin atau beberapa jenis minyak atsiri yang bertitik didih tinggi, misalnya minyak pada penelitian ini digunakan zat pengikat nabati yang berasal dari golongan minyak atsiri yaitu, minyak nilam. Hal ini dikarenakan, minyak akar wangi memiliki sifat yang baik untuk dijadikan bahan fiksatif (Ketaren,1975).

#### **4 Simpulan dan Saran**

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Hasil pengharum ruangan yang didapat pada formulasi produk yang sangat disukai oleh panelis dihasilkan pada formulasi 0,25 ml minyak nilam. Pada uji organoleptik/kesukaan wangi produk pengharum ruangan ocean fresh lebih disukai panelis. Pada uji ketahanan wangi pengharum ruangan formulasi keempat lebih tahan aroma wanginya yaitu formulasi perbandingan zat pewangi 4 ml dan

pelarut 2 ml. Pada uji penyerapan zat cair pengharum ruangan yang diletakan pada penempatan yang berbeda-beda ruangan yang diberi kipas angin adalah total terbesar penguapan zat cair. Pada uji berat jenis didapatkan total berat jenis palig besar ada pada formulasi kelima.

Adapun saran yang diperoleh pada penelitian ini adalah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pelarut lain agar lebih dapat meningkatkan hasil. Dalam penelitian pengharum ruangan berbasis cair selanjutnya diharapkan tidak menggunakan propilen glikol yang merupakan bahan sintesis yang berfungsi juga sebagai daya ikat pada pengharum guna untuk melihat daya sebar pengharum ruangan berbasis cair ini tanpa bahan-bahan bersifat sintetis sesuai variabel terikat yang digunakan. karna dalam penelitian ini bahan alam yang merupakan daya ikat ada pada minyak nilam.

## **5. Daftar Pustaka**

1. Nababan, 2018. “Formulasi Gel Pengharum Ruangan Menggunakan Basis Campuran Hydoxy Propyl Methyl Cellulose (HPMC) dan Pektin Dengan Minyak Lemon Sebagai Pewangi dan Minyak Akar Wwangi Sebagai Fiksatif” Universitas sumatera utara.
2. Pasaribu gunawan, 2014. Pemanfaatan Minyak Dryobalanops Aromatica Gaertn Sebagai Bahan Pewangi Alami (Utilization of Dryobalanops aromatica Gaertn as a Natural Fragrance Ingredient), Jurnal Penelitian Hasil Hutan Vol. 32 No 3.
3. Fitrah, A.N, 2013. “Formulasi Gel Pengharum Ruangan Menggunakan Karagenan Dan Glukomanan Dengan Pewangi Minyak Jeruk Purut Dan Kenanga” Jurnal Department of Agroindustrial Technology. Institut Teknologi Bandung.
4. Ismuyanto Bambang, dkk (2013). Karakteristjk Gel Pengharum Ruangan Dengan Berbagai *Grade Patchouli Alcohol* Dan Konsentrasi Minyak Nilam. Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.

5. Jeni, N. (2018). Pembuatan Gel Pengharum Ruangan Menggunakan Karagenan dan Xanthan Gum sebagai Basis dengan Aroma Apel dan Minyak Akar Wangi. Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara.
6. Kaya, A. O. W. (2018). Pemanfaatan Karaginan Semi Murni Sebagai Bahan Pembentuk Gel Dalam Pembuatan Gel Pengharum Ruangan Utilization Of Semirefined Carrageenan As A Gelling Agent In. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pattimura Ambon.
7. Kaya Adrianus. (2015). Perancangan proses pembuatan gel pengharum ruangan berbasis campuran semirefined carrageenan dan glukomanan adrianus orias willem kaya.