



ARTICLE

Formulasi Parfum Aroma *Woody-Floral* melalui Pendekatan *Relative Odor Impact* dan *Odor Value*

Asep Kadarohman^{1*}, Ratnaningsih Eko Sardjono¹, Andini Salsabila¹, Fikri Zaki Aditama¹

¹Prodi Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia,
Jl. Dr. Setiabudi No.229, Bandung, Indonesia
Koresponden: E-mail: kadar@upi.edu

ABSTRAK

Terdapat tiga pendekatan formulasi parfum, yaitu pendekatan *Trial and Error*, *Relative Odor Impact* (ROI), dan *Odor Value* (OV). Penelitian ini bertujuan melakukan formulasi parfum dengan pendekatan ROI dan pendekatan OV. Bahan parfum yang digunakan terdiri atas benzil asetat, romandolida, geraniol, cashmeran, vanillin, javanol, etanol, dan aquades. Tahap awal pada formulasi parfum ditentukan aroma parfum yang diinginkan berdasarkan peta pikiran. Formulasi parfum pada pendekatan ROI dilakukan melalui tahapan penentuan ROI setiap senyawa, penentuan komposisi *Headspace*, dan proporsi jumlah senyawa yang dicampurkan. Formulasi parfum dengan pendekatan OV menggunakan aplikasi POSapp yang menghasilkan data fraksi mol, koefisien aktivitas, dan odor value setiap komponen. Mutu fisik, stabilitas fisik, dan ketahanan aroma parfum dievaluasi berdasarkan SNI 16-4949-1998 dengan jumlah responden 30 orang yang tidak terlatih. Ditemukan, proporsi senyawa penyusun parfum berdasarkan pendekatan ROI, benzil asetat 2%, romandolida 34%, geraniol 33%, cashmeran 13%, vanillin 13%, dan javanol 2%. Proporsi senyawa penyusun parfum berdasarkan pendekatan OV benzil asetat 8,6%; romandolida 62%; geraniol 6,3%; cashmeran 5,5%; vanillin 10,2%; javanol 1,8%; etanol 3,4%; dan aquades 2%. Odor Value (OV) benzil asetat 64.0081; romandolida 63.8657; geraniol 58.8428; cashmeran 54.2073; vanillin 72.0114; javanol 71.3836; etanol 0,00344; dan aquades 0,000005. Parfum hasil pendekatan ROI beraroma bunga mawar dengan nuansa kayu cendana, sedangkan parfum hasil pendekatan OV beraroma vanilla dengan nuansa mawar dan kayu cendana. Parfum yang dibuat dengan kedua pendekatan memiliki ketahanan aroma hingga 15 jam, memenuhi SNI 16-4949-1998 pada evaluasi mutu fisik, aman digunakan pada kulit dan tidak menunjukkan adanya reaksi eksematis, serta dapat diterima oleh masyarakat.

Submitted 30 Mar 2025

Revised 10 Apr 2025

Published 25 Apr 2025

Kata Kunci: Formulasi Parfum; Pendekatan *Odor Value*; Pendekatan *Relative Odor Impact*

ABSTRACT

Three approaches of perfume formulation, the trial and error, relative odor impact (ROI), and odor value (OV) approach. This research aims to formulate perfumes using ROI and OV approach. The perfume ingredients consist of benzyl acetate, romandolide, geraniol, cashmeran, vanillin, javanol, ethanol, and aquades. The initial stage was determined the perfume scent through mind map. Perfume formulation by the ROI approach was carried out through determining ROI and Headspace for each compound. We used POSapp to obtain perfume formulation by an OV approach that output data of mole fraction, activity coefficient, and odor value of each component. The products were evaluated through SNI 16-4949-1998 by 30 untrained respondents. It found that the proportion of perfume by the ROI approach for benzyl acetate 2%, romandolide 34%, geraniol 33%, cashmeran 13%, vanillin 13%, and javanol 2%. The proportion of perfume through the OV approach for benzyl acetate 8.6%; romandolide 62%; geraniol 6.3%; cashmeran 5.5%; vanillin 10.2%; javanol 1.8%; ethanol 3.4%; and aquades 2%. Odor Value (OV) of benzyl acetate 64.0081; romandolide 63.8657; geraniol 58.8428; cashmeran 54.2073; vanillin 72.0114; javanol 71.3836; ethanol 0.00344; and aquades 0.000005. The perfume by ROI approach have rose with sandalwood undertones, whereas the perfume by OV approach have vanilla with rose and sandalwood nuances. Both formulations have longevity up to 15 hours and satisfied the SNI 16-4949-1998 for the physical evaluation. Also, the products show there no eczematous reactions. Furthermore, sensory assessment confirmed that the perfumes were acceptable to the public.

Key words: Perfume Formulation; Odor Value Approach; Relative Odor Impact Approach

PENDAHULUAN

Terjadi peningkatan trend penjualan parfum di Indonesia yang dibuktikan pada hasil penjualan parfum di tahun 2024 mencapai US\$441.5 juta [1]. Dari berbagai produk parfum yang terjual, aroma *Woody-floral* menjadi populer dikalangan remaja dewasa [2]. Tingginya minat dalam membeli parfum didorong oleh kesan positif yang ditimbulkan setelah pengaplikasian parfum di kulit, yakni meningkatkan percaya diri, memberikan kesan nyaman, serta mempengaruhi ciri khas pemakainya [3].

Parfum merupakan campuran kompleks dan terdiri atas berbagai komponen yang saling berinteraksi pada sistem kesetimbangan cair-gas [4]. Sistem parfum terbagi ke dalam fasa gas di atas larutan (*Headspace*) sebagai larutan ideal dan campuran cairan harum sebagai larutan non-ideal, sehingga perilaku aroma dipengaruhi oleh sifat fisik dan sifat kimia komponen [5]. Terdapat piramida aroma dalam mendeskripsikan aroma parfum, yakni *top note* (atas), *middle note* (tengah), dan *base note* (bawah) [6]. Setiap *note* memiliki pengaruh aroma, tekanan uap jenuh, dan konsentrasi ambang batas bau yang menurun, serta ketahanan aroma yang meningkat, sehingga *top note* lebih dahulu tercium saat parfum diaplikasikan [7]. *Headspace* mendeskripsikan aroma campuran yang tercium, sehingga diperlukan suatu pendekatan yang dapat menghasilkan campuran aroma yang sesuai tanpa menimbulkan aroma dominan dari salah satu komponen [8].

Terdapat tiga pendekatan dalam perkembangan formulasi parfum, yakni *Trial and Error*, Pendekatan *Relative Odor Impact* (ROI), dan Pendekatan *Odor Value* (OV). Pendekatan *Trial and Error* memerlukan lebih banyak percobaan dan bahan yang digunakan, sehingga pendekatan tersebut tidak efisien. Dalam penelitian ini, digunakan dua pendekatan yang melibatkan aplikasi dan bahasa pemrograman dalam penentuan proporsi terbaik untuk setiap komponen parfum, yakni Pendekatan *Relative Odor Impact* dan Pendekatan *Odor Value* yang melibatkan parameter sifat fisik bahan. Pendekatan ROI memadukan seni dan kimia yang melibatkan *Relative Odor Impact* (ROI), proporsi, dan *Odor Life* (OL). Pendekatan OV didasari oleh konsep kesetimbangan cair gas dan penyimpangan Hukum Raoult pada larutan non-ideal, yakni melibatkan tekanan uap jenuh (P^{sat}), Massa Molekul (M_r), dan *Odor Threshold* (Thr). Oleh karena itu, diperlukan perangkat lunak *The Perfumer's Workbooks* dan POSapp dalam formulasi parfum [9].

Perhitungan dari kedua pendekatan tersebut akan menghasilkan %massa setiap komponen pada pendekatan ROI dan fraksi mol setiap komponen pada pendekatan OV sebagai komposisi senyawa penyusun untuk formulasi parfum. Aroma parfum yang tercium oleh indra penciuman disebut *Headspace*. Pada pendekatan ROI, setiap komponen wangi memiliki kekuatan aromanya masing-

masing yang dinyatakan dengan besaran ROI, nilai ini selalu tetap untuk setiap senyawa. Walaupun tidak dijelaskan dalam perhitungannya, pendekatan ini menyatakan bahwa aroma parfum yang dihasilkan dipengaruhi oleh sifat fisika senyawa penyusun, meliputi massa molekul, kelarutan, bentuk dan ukuran molekul, serta gugus fungsi. Sementara itu pada pendekatan OV, kekuatan aroma setiap senyawa dinyatakan dalam besaran nilai ambang batas bau (Thr), juga menyatakan *headspace* dalam bentuk *odor value*, yakni intensitas aroma senyawa wangi pada fraksi mol tertentu. Pendekatan ini sudah melibatkan pengaruh bentuk dan ukuran molekul, serta interaksi antarmolekul pada perhitungannya dalam bentuk nilai koefisien aktivitas (γ). Oleh karena itu, pendekatan OV merupakan pengembangan dari pendekatan ROI pada sudut pandang kimia fisika [9].

Penelitian luar negeri mengenai formulasi parfum menggunakan pendekatan *Relative Odor Impact* (ROI) sudah dilakukan sejak 1999 dan menghasilkan campuran aroma berdasarkan *Headspace* (H%) dari perhitungan ROI dan proporsi komponen. Selain itu, pemrograman pendekatan *Relative Odor Impact* sudah divalidasi sejak 1998 [10]. Terdapat penelitian dalam negeri mengenai formulasi parfum dari ekstrak daun kecombrang menggunakan pendekatan tersebut [11]. Sementara itu, validasi metode pendekatan *Odor Value* dalam formulasi parfum sudah dilakukan pada 2023. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa program tersebut valid dalam penentuan proporsi komponen yang dapat menghasilkan campuran aroma tanpa harus melalui berbagai percobaan laboratorium [12]. Telah dilakukan pula penelitian mengenai formulasi *Eau de Perfume* aroma *Floral-Fruity* melalui pendekatan *Odor Value* dengan proporsi heksil asetat, frukton, ambroxan, dan helvetolida. Penelitian tersebut dihasilkan produk parfum beraroma campuran yang memenuhi SNI 16-4949-1998 tentang sediaan parfum dan evaluasinya [13].

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu, penelitian mengenai "formulasi parfum aroma *woody-floral* melalui pendekatan *relative odor impact* dan *odor value*" belum dilakukan. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui aroma dan mutu parfum hasil formulasi melalui kedua pendekatan tersebut yang sesuai dengan SNI 16-4949-1998 tentang sediaan parfum dan evaluasinya dan SNI 15-4759-1998 tentang botol gelas untuk parfum. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas enam komponen senyawa wangi meliputi benzil asetat, romandolida, geraniol, cashmeran, vanillin, dan javanol serta pelarut etanol 98% dan aquades. **Tabel 1.** menunjukkan sifat fisika dan kimia senyawa wangi [14, 10]

Berdasarkan **Tabel 1.**, *Top note* atau nada atas terdiri atas senyawa wangi yang dapat memberi dampak secara langsung tepat setelah pengamplifikasiannya di kulit, seperti aroma jeruk, hijau, vanilla, dan bunga. *Middle note* atau

nada tengah terdiri atas senyawa yang memiliki volatilitas sedang dan nada ini merupakan identitas dari parfum, yakni memiliki karakter aroma rempah, kulit, bunga, dan herbal. Terakhir, *based note* atau nada dasar terdiri atas senyawa yang memiliki volatilitas rendah dan massa molekul besar, serta biasanya dapat dijadikan sebagai bahan pengikat. Karakteristik aroma pada nada ini berupa kayu, mask, bedak, dan amber [6, 14]. Pada pendekatan ROI, *Relative odor impact* (ROI) atau kekuatan dampak aroma relatif suatu senyawa wangi terhadap aroma lainnya dengan aroma linalool sebagai senyawa acuan. Semakin besar dampak aroma relatif suatu senyawa wangi, maka semakin besar aroma senyawa tersebut menutupi senyawa lainnya [10]. Sementara itu pada pendekatan OV, *odor threshold* (*Thr*) atau ambang batas bau merupakan konsentrasi minimum suatu senyawa wangi agar dapat dikenali oleh indra penciuman. Jika *Thr* suatu senyawa bernilai rendah, maka senyawa wangi tersebut memiliki aroma yang lebih kuat dan tahan lama daripada senyawa lainnya [6].

Tabel 1. Sifat Fisika dan Kimia Senyawa Penyusun Parfum

Komponen (i)	Note	ROI	Odor life (jam)	Massa Molekul (gram/mol)	Tekanan Uap Jenuh (Pa)	Ambang Batas Bau (gram/m ³)
Benzil asetat	Top note	120	15	150,18	$21,86 \times 10^0$	$3,32 \times 10^{-4}$
Romandolida		100	400	270,36	$10,00 \times 10^{-2}$	$4,00 \times 10^{-5}$
Geraniol 77%	Middle note	100	18	154,25	$26,70 \times 10^{-1}$	$2,48 \times 10^{-5}$
Cashmeran		80	200	206,32	$12,40 \times 10^{-1}$	$1,00 \times 10^{-5}$
Vanillin	Based note	60	400	152,20	$16,00 \times 10^{-3}$	$1,87 \times 10^{-7}$
Javanol		249	400	222,37	$30,00 \times 10^{-3}$	$2,00 \times 10^{-8}$
Aquades	Pelarut			18,15	$31,7 \times 10^{-4}$	Tak hingga (-)
Etanol				46,04	$72,7 \times 10^2$	$5,53 \times 10^{-2}$

METODE

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi perangkat keras dengan spesifikasi sebagai berikut: Intel(R) Celeron(R) N4020CPU @ 1.10GHz, 1.10 GHz, RAM 8.00 GB, dengan operasi Windows 11 Home Single Language dan tipe sistem 64-bit operating system, x64-based processor. Perangkat lunak POSapp, IBM SPSS Statistics 26, dan Microsoft Excel 2019. Peralatan laboratorium mencakup neraca analitik Mittler Toledo, gelas kimia 50 mL, pipet tetes, spatula, *hand homogenizer*, botol vial 5 mL, botol parfum 10 mL, botol parfum 20 mL, indikator pH Universal merek NESCO, piknometer Pyrex 5 mL, tabung reaksi Iwaki, serta Oven Memert.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Benzil asetat, Romandolida, Geraniol, Cashmeran, Javanol, dan Vanillin dari merek AQ Bahan Parfum; Etanol dan Aquades merek Kimia Market sebagai pelarut; Dipropilen glikol merek Kimia Market sebagai humektan dan

surfaktan; Kain perca, kertas saring kualitatif, dan *smell strips* merek SS [9].

Prosedur

Penentuan Proporsi Senyawa dalam Larutan pada Pendekatan ROI

Dilakukan penentuan aroma parfum yang dibuat menggunakan pendekatan peta pikiran sebagai acuan dalam memperkirakan aroma target. Ditentukan senyawa-senyawa wangi yang sesuai dengan peta pikiran, lalu *Headspace* target untuk penentuan proporsi senyawa dalam larutan sesuai dengan persamaan berikut [10],

$$(\text{Proporsi senyawa penyusun}) = (H\%) \times \left(\frac{100}{ROI} \right)$$

$$(\text{Proporsi senyawa penyusun dalam larutan}) = \left(\frac{\text{Proporsi senyawa penyusun}}{\text{Proporsi total}} \right) \times 100\%$$

$$0\% < \text{Proporsi senyawa penyusun dalam larutan} < 100\%$$

Penentuan Fraksi mol (x), Koefisien aktivitas, dan Odor Value pada Aplikasi POSapp.

Aplikasi POSapp. dibuat berdasarkan konsep *perfumery octonary system* yang dikembangkan oleh Teixeira dan tim dalam bukunya yang berjudul "*Perfume Engineering*" [8]. Aplikasi menghasilkan data fraksi mol cair (x_i), koefisien aktivitas (γ_i), dan *odor value* (OV_i) untuk setiap senyawa penyusun [9].

Formulasi Parfum Aroma *Woody-floral* berdasarkan Pendekatan ROI dan Pendekatan OV

Data-data yang sudah diperoleh seperti %massa pada pendekatan ROI dan fraksi mol pada pendekatan OV dikonversi dalam gram untuk dibuat dua formula bibit parfum (F1A3 dan F2A3) dan dua formula parfum. F1A3 menyatakan formula dari pendekatan ROI dan F2A3 menyatakan formula hasil pendekatan OV. Formula bibit parfum dibuat dengan mencampurkan senyawa wangi dan pelarut pada rasio $X_{\text{senyawa wangi}} : X_{\text{pelarut}} = 0,7 : 0,3$. Bibit parfum disimpan selama 24 jam untuk pengoptimalan difusi senyawa wangi pada pelarut. Parfum tipe *Eau de Perfume* mengandung Bibit Parfum 15% dan bahan lain 85%. Formula *Eau de Perfume* disimpan selama 1 minggu sebelum dilakukan evaluasi mutu [9].

Evaluasi Mutu Parfum

Parfum yang telah melewati masa tunggu dilakukan evaluasi mutu sediaan, meliputi evaluasi mutu fisik, evaluasi ketahanan aroma, dan evaluasi keamanan yang melibatkan 30 panelis tidak terlatih. Evaluasi mutu fisik meliputi uji pH, uji bobot jenis, uji organoleptik (kejernihan, homogenitas, bebas partikel, dan aroma), dan uji hedonik. Evaluasi ketahanan aroma menggunakan metode SPL (*sillage, projection, longevity*) [15]. Evaluasi keamanan meliputi uji iritasi dan uji sensitivitas metode *repeated open application test* (ROAT). Pengujian ini melibatkan dua sampel, yakni F1A3 = 513 dan F2A3 = 642. Berdasarkan SNI 16-4949-1998, sediaan parfum cair aerosol harus

memenuhi kriteria cairan jernih, bebas partikel, homogen, berbau khas, dan harum [9].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proporsi Senyawa Penyusun

Penentuan senyawa penyusun dilakukan berdasarkan dua pendekatan. Pendekatan *Relative Odor Impact* (ROI) merupakan salah satu cara formulasi parfum berdasarkan dampak aroma relatif suatu senyawa wangi terhadap senyawa lainnya. Pendekatan ini menyatakan bahwa proporsi senyawa dalam larutan tidak akan sama dengan proporsi senyawa pada *Headspace* karena dipengaruhi oleh ukuran molekul dan interaksi antarmolekul yang terlibat dalam sistem parfum. Meskipun pendekatan ini belum menjelaskan pengaruh ukuran molekul dan interaksi antarmolekul dalam persamaan perhitungannya, pendekatan ini lebih efektif dibandingkan dengan formulasi parfum secara *trial and error*.



Gambar 1. Peta Pikiran Parfum

Pada formulasi parfum dengan pendekatan ROI, dilakukan penentuan aroma parfum yang dibuat menggunakan pendekatan peta pikiran sebelum penentuan proporsi senyawa dalam larutan. Pada penelitian ini, **Gambar 1.** menunjukkan peta pikiran aroma target dalam formulasi parfum pada pendekatan *Relative Odor Impact*. Formulasi parfum pada penelitian ini ditujukan untuk aroma *Woody-floral*, yakni parfum yang memiliki karakter aroma kayu dengan nuansa aroma bunga. Benzil asetat dengan aroma bunga melati dan linalool, serta romandolida dengan aroma musk (bedak) dan anggrek digunakan sebagai senyawa *top note*. Geraniol dengan aroma bunga mawar dan cashmeran dengan aroma bedak dan *woody* sebagai senyawa *middle note*. Vanillin dengan aroma vanilla dan *woody*, serta javanol dengan aroma kayu cendana sebagai senyawa *base note*. Berdasarkan peta pikiran dan peranan senyawa, *Headspace* yang diinginkan meliputi aroma taman bunga mawar dengan nuansa kayu cendana dan sensasi segar.

Tabel 2. menunjukkan tabulasi data senyawa wangi, nilai ROI, *headspace* target, proporsi senyawa penyusun,

proporsi senyawa dalam larutan, dan klasifikasi aroma berdasarkan alfabetikal. Nilai H% untuk setiap senyawa didasari atas peta pikiran dan peranan senyawa wangi yang terlibat dalam sistem parfum. Benzil asetat memiliki volatilitas tinggi dan sangat semerbak ditinjau dari nilai ROI-nya, sehingga diperlukan proporsi sedikit untuk menciptakan harmonisasi aroma. Didapatkan proporsi senyawa penyusun dalam larutan (%massa) untuk benzil asetat, romandolida, geraniol 77%, cashmeran, vanillin, dan javanol masing-masing bernilai 2%, 34%, 33%, 13%, 13%, dan 5%.

Dalam pendekatan *Odor Value*, proporsi senyawa penyusun parfum dinyatakan dalam fraksi mol (x_i). Nilai fraksi mol suatu senyawa diperlukan dalam memperkirakan *Headspace* yang berupa nilai intensitas aroma (OV_i). Pendekatan ini menghasilkan aroma parfum campuran yang berbeda dari aroma tunggal setiap komponen.

Tabel 2. Data ROI, Headspace Target (H%), Proporsi Senyawa Penyusun, Proporsi Senyawa dalam Larutan, dan Klasifikasi Aroma (A-Z) Setiap Komponen [9]

A-Z	H%	Komponen (i)	ROI	Proporsi (%)	Proporsi dalam Larutan(%)
J _i	2	Benzil asetat (i)	120	2	2
X _o	31	Romandolida (j)	100	30	34
R _c	30	Geraniol (k)	100	30	33
X _w	15	Cashmeran (l)	80	12	13
V _w	20	Vanillin (m)	60	12	13
W	2	Javanol (n)	250	5	5
Total	100			90	100

Pada aplikasi POSapp penentuan fraksi mol setiap komponen sejalan dengan penentuan nilai OV senyawa dalam sistem parfum, yakni melibatkan parameter sifat fisika senyawa tersebut meliputi ambang batas bau (Thr), tekanan uap jenuh (P^{sat}), dan massa molekul relatif (Mr). Sifat fisika setiap komponen juga dapat menentukan tingkatan nada aroma setiap komponen. Nilai ambang batas bau (Thr) dan tekanan uap jenuh (P^{sat}) suatu senyawa harus menurun dari *top note* hingga *base note*, sedangkan massa molekul (Mr) suatu senyawa wangi umumnya meningkat dari *top note* hingga *base note*. Hal tersebut menyebabkan senyawa-senyawa yang berada pada *base note* dapat terdeteksi dalam konsentrasi sedikit walaupun memiliki volatilitas rendah. Berkebalikan dengan senyawa pada *based note*, senyawa-senyawa pada *top note* dapat terdeteksi dalam konsentrasi banyak karena memiliki volatilitas tinggi.

Tabel 3. Data Fraksi mol, Koefisien Aktivitas, dan OV Setiap Komponen [9]

Nama senyawa	ROI	Note	Fraksimol cair	Koefisien aktivitas	OV
Benzil asetat (i)	120	Top	0,0936	0,1714	64.0081
Romandolida (j)	100		0,3735	0,6272	63.8657
Geraniol (k)	100	Middle	0,0665	0,1322	58.8428
Cashmeran (l)	60		0,0437	0,1201	54.2073
Vanillin (m)	80	Base	0,1091	0,1256	72,0114
Javanol (n)	249		0,0136	0,039	71.3836
Aquades (2)		pelarut	0,18	0,1064	0,00344
Etanol (1)			0,12	0,119	0,000005

Tabel 3. menunjukkan data-data mengenai fraksimol cair (x_i), koefisien aktivitas (γ_i), dan intensitas aroma (OV_i). Hasil perhitungan fraksi mol setiap komponen pada fraksi mol pelarut yang dianggap tetap ($x_{s1}=0,12$; $x_{s2}=0,18$) masing masing didapatkan benzil asetat 0,0936; romandolida 0,3735; geraniol 0,0665; cashmeran 0,0437; vanillin 0,1091; dan javanol 0,0136. Data fraksi mol ini digunakan dalam formulasi parfum, serta dibutuhkan dalam penentuan koefisien aktivitas setiap komponen (γ_i). Pada pendekatan ini, penentuan proporsi senyawa penyusun pada parfum tidak berdasarkan persentase massa, tetapi melibatkan fraksi mol. Penentuan massa setiap komponen didapatkan dari perkalian massa molekul relatif (M_r), mol total, dan fraksi mol (x_i). Dalam hal ini, mol total diasumsikan bernilai 1 mol.

Berdasarkan data nilai koefisien aktivitas (γ_i) yang didapat pada **Tabel 3.**, nilai koefisien aktivitas setiap komponen dapat diurutkan menjadi $\gamma_{Romandolide} > \gamma_{Benzyl\ acetate} > \gamma_{Geraniol} > \gamma_{Vanillin} > \gamma_{Cashmeran} > \gamma_{Javanol}$. Seluruh komponen berperilaku non-ideal karena memiliki nilai $\gamma \neq 1$, yakni menunjukkan penyimpangan terhadap Hukum Raoult. Komponen pada fasa gas dianggap ideal karena tidak berlakunya interaksi antarmolekul akibat jarak molekul yang sangat berjauhan, sehingga koefisien aktivitas setiap komponennya dinyatakan sama dengan satu ($\gamma=1$). Sementara itu, komponen pada fasa cair berperilaku non-ideal karena interaksi antarmolekul tidak dapat diabaikan pada larutan. Berdasarkan data **Tabel 3.**, nilai koefisien aktivitas tertinggi dimiliki oleh senyawa pada *top note* yang menunjukkan bahwa senyawa Benzil asetat dan Romandolida memiliki kecenderungan lebih tinggi untuk terdorong dari fasa cairnya menuju fasa gas (*headspace*). Oleh karena itu, semakin tinggi nilai koefisien aktivitas suatu komponen, maka kecenderungan molekul tersebut untuk terdorong keluar dari fasa cair menjadi meningkat.

Dilakukan penyesuaian perhitungan nilai OV_i pada aplikasi POSapp terhadap konsep POS. Berdasarkan **Tabel 3.** mengenai nilai intensitas aroma (OV_i), didapatkan

bahwa senyawa-senyawa yang berada pada nada aroma tertentu menghasilkan nilai OV_i yang relatif sama, yakni pada *top note*, *middle note*, dan *base note* masing-masing didapatkan nilai OV sekitar 60-an, 50-an, dan 70-an dengan perbandingan $OV_i > OV_j$; $OV_k > OV_l$; dan $OV_m > OV_n$. Dihadirkan pula nilai intensitas aroma untuk etanol dan air yang jauh lebih kecil daripada senyawa wangi. Data yang dihasilkan dari perhitungan sudah sesuai dengan konsep POS seperti yang sudah disebutkan sebelumnya. Selain itu, konsep POS juga menyatakan bahwa sistem oktoner ini akan menghasilkan satu aroma dominan dan satu aroma latar di setiap nada aroma, sehingga secara keseluruhan akan didapat tiga aroma dominan dan tiga aroma latar[8]. Pada penelitian ini, tiga aroma dominan berasal dari senyawa benzil asetat, geraniol, dan vanillin. Sementara itu, romandolida, cashmeran, dan javanol menghasilkan aroma latar. Nilai intensitas aroma pelarut yang sangat kecil menunjukkan bahwa aroma parfum yang dihasilkan akan menutupi aroma menyengat dari pelarut. Dapat disimpulkan bahwa aplikasi POSapp. yang menerapkan pendekatan *Odor Value* sudah sesuai dengan teori POS untuk menghasilkan komposisi aroma parfum yang harmonis [9].

Formulasi Parfum

Komposisi senyawa penyusun dalam formula parfum aroma *woody-floral* ditentukan berdasarkan %massa dan fraksi mol hasil perhitungan kedua pendekatan. **Tabel 4.** menyajikan massa setiap komponen yang dibutuhkan dalam formulasi bibit parfum F1A3 dan F2A3 campuran benzil asetat, romandolida, geraniol, cashmeran, vanillin, javanol dan pelarut aquades-etanol (0,6:0,4).

Tabel 4. Komposisi Setiap Komponen pada Bibit Parfum F1A3 dan F2A3 [9]

Komponen (i)	F1A3			F2A3		
	Proporsi dalam larutan (%)	Rasio dalam bibit parfum	Massa Komponen (gram)	Fraksi mol (x_i)	Proporsi dalam larutan (%)	Massa Komponen (gram)
Benzil asetat (i)	2	0,7	0,14	0,0936	8,6	0,8638
Romandolida (j)	34		2,38	0,3735	62	6,2053
Geraniol (k)	33		2,31	0,0665	6,3	0,6303
Cashmeran (l)	13		0,91	0,0437	5,5	0,5541
Vanillin (m)	13		0,91	0,1091	10,2	1,0204
Javanol (n)	5	0,18	0,35	0,0136	1,8	0,1858
Aquades	-		1,80	0,18	3,4	0,2008
Etanol	-	0,12	1,20	0,12	2	0,3395

Berdasarkan data **Tabel 4.**, massa total yang digunakan dalam pembuatan bibit parfum sebanyak 10 gram. Bibit parfum merupakan suatu campuran komponen yang membentuk wangi khas pada parfum. Pada penelitian ini, bibit parfum terdiri atas campuran benzil asetat, romandolida, geraniol, cashmeran, vanillin, javanol dan

aquades-etanol (0,6:0,4) yang memiliki wujud cair, berwarna putih, kental, dan tercium aroma khas. F1A3 tercium aroma bunga mawar dan kayu cendana dengan nuansa manis. F2A3 tercium aroma bunga melati dan kayu cendana dengan nuansa segar.

Tipe parfum yang dibuat adalah *Eau de Perfume* pada konsentrasi 15% dan 85% bahan lain. *Eau de Perfume* memiliki ketahanan wangi sekitar empat hingga enam jam. Bibit parfum sebanyak 7,5 gram dicampurkan dengan 42,5 gram bahan lain termasuk etanol 96% untuk menghasilkan parfum yang siap pakai. Dilakukan pengadukkan cepat oleh *hand homogenizer* untuk mengoptimalkan pelarutan. Setelah waktu tunggu (*curing time*) selama 1 minggu, didapatkan *Eau de Perfume* F1A3 dan F2A3 yang memiliki wujud cair, tidak berwarna, encer, serta beraroma khas.

Evaluasi Mutu Parfum

Pada penelitian ini, evaluasi mutu parfum yang telah dilakukan meliputi evaluasi mutu fisik, evaluasi ketahanan aroma, dan evaluasi keamanan. **Tabel 5.** menunjukkan hasil evaluasi mutu parfum pada sampel F1A3 dan F2A3. Berdasarkan tersebut parfum hasil kedua pendekatan memenuhi SNI 16-4949-1998 untuk evaluasi mutu fisik.

Evaluasi ketahanan aroma dilakukan secara kualitatif dengan menggunakan jenis uji SPL. Terdapat indikator tingkatan aroma yang diamati pada uji *Sillage*, yakni 1= tidak terdeteksi, 2= terdeteksi rendah, 3= terdeteksi sedang, 4= terdeteksi kuat. Hasil uji menunjukkan bahwa kedua sampel memiliki dampak aroma tingkat empat, yakni terdeteksi kuat setelah penyemprotan di ruangan tertutup (2x2 meter). Selain itu, evaluasi keamanan parfum terhadap kulit dilakukan pada 30 panelis tidak terlatih. Pada uji iritasi, sebanyak 26 panelis tidak menunjukkan adanya reaksi iritasi berupa sensasi tersengat, panas, kemerahan, dan pembengkakan. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar panelis memiliki toleransi tinggi ketika mengaplikasikan parfum pada kulit tanpa menimbulkan reaksi negatif. Sementara itu, terdapat tiga panelis yang mengalami iritasi ringan dan satu panelis yang mengalami iritasi sedang pada sampel F1A3, serta empat panelis mengalami iritasi ringan pada F2A3. Reaksi iritasi dapat timbul akibat penggunaan etanol sebagai pelarut parfum, sehingga panelis yang memiliki karakteristik kulit sensitif dapat merasakan reaksi iritasi. Oleh karena itu, parfum F1A3 dan F2A3 aman digunakan pada kulit dan tidak menunjukkan adanya reaksi eksematis.

Tabel 5. Hasil Evaluasi Mutu Parfum Berdasarkan Pendekatan ROI dan OV [9]

Jenis Evaluasi	Jenis Uji		SNI-16-4949-1998	F1A3	F2A3
Evaluasi mutu fisik	Uji pH		5-6	5	5
	Uji Bobot Jenis (g/mL)		0,7-1,2	0,94 ± 0,01	0,93 ± 0,01
	Uji Organoleptik	Uji Kejernihan	Cairan Jernih	Cairan Jernih	Cairan Jernih
		Uji Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen
		Uji Bebas Partikel	Bebas partikel	Bebas partikel	Bebas partikel
Evaluasi ketahanan aroma	<i>Sillage</i> (skala)		Dampak	4	4
			Volume	3	4
	<i>Projection</i> (meter)			1	1
	<i>Longevity</i> (menit)		-	900	900
Evaluasi keamanan	Tingkat iritasi				
	Rendah	Sensasi tersengat	-	10%	13,33%
		Sensasi panas	-	6,67%	10%
	Sedang	Sensasi kemerahan	-	3,33%	0%
		Sensasi pembengkakan	-	0%	0%
	Akut				
	Tingkat Sensitivitas		-	Tingkat 0	Tingkat 0

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa proporsi senyawa penyusun parfum *woody-floral* berdasarkan pendekatan *Relative Odor Impact*, yaitu benzil asetat 2%, romandolida 34%, geraniol 33%, cashmeran 13%, vanillin 13%, dan javanol 2% dengan karakteristik aroma bunga mawar dan linalool dengan

nuansa kayu cendana. Proporsi senyawa penyusun parfum *woody-floral* berdasarkan pendekatan *Odor Value*, yaitu benzil asetat 8,6%; romandolida 62%; geraniol 6,3%; cashmeran 5,5%; vanillin 10,2%; javanol 1,8%; etanol 3,4%; dan aquades 2% dengan karakteristik aroma vanila dan musk dengan nuansa mawar dan kayu cendana. Parfum yang dibuat dengan *Relative Odor Impact* dan pendekatan *Odor Value* memiliki ketahanan aroma hingga 15 jam,

memenuhi SNI 16-4949-1998 pada evaluasi mutu fisik, aman digunakan pada kulit dan tidak menunjukkan adanya reaksi eksematis, serta dapat diterima oleh masyarakat.

KONTRIBUSI PENULIS

Seluruh penulis berkontribusi dalam penelitian ini. Prof. H. R. Asep Kadarohman, M.Si dan Prof. Dr. Ratnaningsih Eko Sardjono, M.Si yang telah membimbing, memberikan supervisi, arahan konseptual, melakukan revisi dalam penulisan naskah hingga tahap akhir, serta dukungan moril dan materil. Andini Salsabila bertanggung jawab atas perancangan penelitian, pelaksanaan penelitian, pengolahan dan analisis data, serta penyusunan naskah awal. Fikri Zaki Aditama yang bertanggung jawab atas pengembangan program dan aplikasi POSapp.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Riset dan Atsiri FPMIPA UPI yang telah mengizinkan kami untuk melakukan penelitian ini selama 6 Bulan. Terimakasih kepada Prof. Dr. H. R. Asep Kadarohman, M.Si. yang senantiasa membimbing dan berkontribusi pada dana penelitian. Terimakasih kepada Prof. Dr. Ratnaningsih Eko Sardjono, M.Si atas bimbingannya selama penelitian. Terimakasih kepada Fikri Zaki Aditama sebagai pengembang aplikasi POSapp.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. R. Department, "Revenue of the fragrance market in Indonesia from 2018 to 2029," Statista, 2024. [Online]. Available: <https://www.statista.com/forecasts/1214234/indonesia-revenue-fragrance-market>. [Accessed Februari 2025].
- [2] L. Halim and B. Suratmanto, "Pengembangan dan Penerapan Sistem Point of Sales untuk Kontrol Inventori dan Penjualan De ISI Parfum," in In Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, 2024.
- [3] A. Setyaningsih, Aplikasi Sitronela Minyak Sereh Wangi pada Produk Eau De Toilette dengan Bahan Pewangi Alami. (Skripsi)., Sekolah Sarjana, Bogor: Institut Pertanian Bogor, 2014.
- [4] M. A. Teixeira, Perfume Performance and Classification: Perfumery Quaternary-Quinary Diagram (PQ2D) and Perfumery Radar, Porto: Department of Chemical Engineering, Faculty Engineering of University of Porto (PhD Thesis), 2011.
- [5] P. B. G. A. E. Vera G. Mata, "Effect of Nonidealities in Perfume Mixtures Using the Perfumery Ternary Diagrams (PTD) Concept," American Chemical Society, pp. 4435-4441, 2005a.
- [6] P. B. G. A. E. Vera G. Mata, "Perfumery ternary diagrams (PTD): a new concept applied to the optimization of perfume compositions," American Institute of Chemical Engineers, pp. 2938-2948, 2005b.
- [7] M. A. Teixeira, "The perception of fragrance mixtures: A comparison of odor intensity models," AIChE Journal, vol. 56, no. 4, pp. 1090-1106, 2010.
- [8] R. G. e. a. Teixeira, Perfume Engineering: Design, Performance, and Classification, Oxford: Elsevier, 2013a.
- [9] A. Salsabila, FORMULASI PARFUM AROMA WOODY-FLORAL MELALUI PENDEKATAN RELATIVE ODOR IMPACT DAN PENDEKATAN ODOR VALUE, Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2025.
- [10] S. V. Dowthwaite, Training the ABC's of Perfumery, Bangkok: Allured Publications, 1999.
- [11] A. Rakhmawati, Kandungan Kimia Minyak Daun Kecombrang dan Pemanfaatannya Sebagai Parfum, Bandung: Program Studi Kimi Universitas Pendidikan Indonesia, 2015.
- [12] R. K. Ananda, Formulasi Parfum Campuran Frukton Limonena dan Ambroxan dengan Pelarut Etanol Menggunakan Pendekatan Perfumery Ternary Diagram (PTD), Bandung: Program Sarjana Universitas Pendidikan Indonesia, 2023.
- [13] E. G. Hasanah, Formulasi Parfum Campuran Etil Asetat Frukton Ambroxan dan Helvetolida dengan Pelarut Etanol Menggunakan Pendekatan Odor Value, Bandung: Program Sarjana Universitas Pendidikan Indonesia, 2024.
- [14] Teixeira, "Diffusion and Performance of Fragranced Product: Prediction and Validation," AIChE Journal, vol. 59, pp. -, 2013b.
- [15] e. a. Khairan, "Formulation and Evaluation of Liquid Perfumes from Natural Fragrance," Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology, vol. 12, no. 2, pp. 119-129, 2025.