

**FORMULASI PARFUM CAMPURAN LINALOOL, FRUKTON, DAN ISO  
E SUPER DENGAN PELARUT ETANOL MELALUI PENDEKATAN  
*PERFUMERY TERNARY DIAGRAM (PTD)***

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Sains  
Program Studi Kimia



Oleh  
Sifa Aulia Rahma  
NIM 1901959

**PROGRAM STUDI KIMIA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
BANDUNG  
2023**

**FORMULASI PARFUM CAMPURAN LINALOOL, FRUKTON, DAN ISO  
E SUPER DENGAN PELARUT ETANOL MELALUI PENDEKATAN  
*PERFUMERY TERNARY DIAGRAM (PTD)***

Oleh  
Sifa Aulia Rahma

Skripsi yang diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana  
Sains pada Program Studi Kimia Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu  
Pengetahuan Alam

© Sifa Aulia Rahma 2023  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Agustus 2023

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang  
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,  
dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

Sifa Aulia Rahma, 2023  
*FORMULASI PARFUM CAMPURAN LINALOOL, FRUKTON, DAN ISO E SUPER DENGAN PELARUT  
ETANOL MELALUI PENDEKATAN PERFUMERY TERNARY DIAGRAM (PTD)*  
Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

**LEMBAR PENGESAHAN**

**FORMULASI PARFUM CAMPURAN LINALOOL, FRUKTON, DAN ISO  
E SUPER DENGAN PELARUT ETANOL MELALUI PENDEKATAN  
*PERFUMERY TERNARY DIAGRAM (PTD)***

Oleh  
Sifa Aulia Rahma  
1901959

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I,



Prof. Dr. H. R. Asep Kadarohman, M.Si.

NIP. 196305011987031002

Pembimbing II,

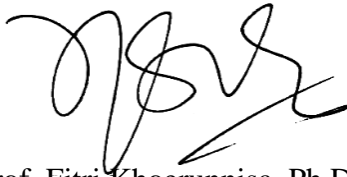


Prof. Dr. Ratnaningsih Eko Sardjono, M.Si.

NIP. 196904191992032002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Kimia



Prof. Fitri Khoerunnisa, Ph.D.

NIP. 197806282001122001

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**Formulasi Parfum Campuran Linalool, Frukton, dan Iso E Super dengan Pelarut Etanol melalui Pendekatan *Perfumery Ternary Diagram* (PTD)**” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan pengutipan atau penjiplakan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menerima risiko atau sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya.

Bandung, Agustus 2023  
Yang membuat pernyataan,

Sifa Aulia Rahma  
NIM 1901959

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan karunia-Nya yang melimpah, sehingga penulis diberikan kesabaran, kekuatan, kemudahan, dan keikhlasan dalam menyelesaikan tugas akhir serta penulisan skripsi yang berjudul “Formulasi Parfum Campuran Linalool, Frukton, dan Iso E Super dengan Pelarut Etanol melalui Pendekatan *Perfumery Ternary Diagram* (PTD)”. Penulisan skripsi ini, semata-mata bukan hanya sebagai pemenuhan sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Sains di Program Studi Kimia Universitas Pendidikan Indonesia, tetapi diharapkan bermanfaat bagi para peneliti selanjutnya sebagai bahan literasi.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan dari sistematika penulisan maupun teori yang disampaikan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan. Akhir kata, semoga karya ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca.

Bandung, Agustus 2023

Penulis

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, penulis meyakini bahwa Allah *Azza Wa Jalla* adalah dzat yang memiliki kekuatan, kekuasaan penuh dalam menghidupkan, menggerakkan, menjadikan sesuatu menjadi ada, dan kemudian mengatur sesuai kehendak-Nya. *Alhamdulillah rabbil'alamin*, segala puji bagi Allah SWT yang telah menciptakan, memelihara, dan menentukan segala sesuatu yang ada di alam ini. Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Formulasi Parfum Campuran Linalool, Fruktan, dan Iso E Super dengan Pelarut Etanol melalui Pendekatan *Perfumery Ternary Diagram* (PTD)” dengan sebaik-baiknya.

Pada proses penyusunan skripsi ini, penulis mengakui bahwa tidak dapat lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan rendah hati pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya serta mengungkapkan penghargaan kepada semua yang telah memberikan kontribusi dengan memberikan dukungan, baik berupa doa, materi, maupun gagasan. Ucapan terima kasih yang tidak dapat terukur secara pasti ingin ditujukan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. R. Asep Kadarohman, M.Si. selaku Dosen Pembimbing I, atas arahan, bimbingan, masukan, motivasi, serta fasilitas yang sangat berarti yang telah diberikan dalam pelaksanaan tugas akhir dan penulisan skripsi ini. Kontribusinya yang mendalam dan kesediaannya untuk membantu penulis telah memainkan peran yang krusial dalam kesuksesan penyelesaian karya ini.
2. Ibu Prof. Dr. Ratnaningsih Eko Sardjono, M.Si. selaku Dosen Pembimbing II, atas bimbingan yang sangat berharga yang telah diberikan dalam pelaksanaan tugas akhir dan penulisan skripsi ini. Kontribusinya yang mendalam dan arahan yang cermat telah membantu penulis dalam mengembangkan dan menyempurnakan karya ini.

3. Bapak Dr. Iqbal Musthapa, M.Si. selaku Pembimbing Akademik, atas bimbingan yang sangat berharga yang telah diberikan selama proses perkuliahan. Dukungannya dan panduan yang berharga telah memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan pengetahuan dan kemampuan penulis.
4. Bapak Gun Gun Gumilar, M.Si. selaku Ketua Koordinator Kelompok Bidang Kajian Hayati, atas motivasi yang luar biasa yang telah diberikan selama proses perkuliahan. Kontribusinya sangat berarti dalam menginspirasi dan memotivasi penulis untuk mencapai kesuksesan dalam bidang studi ini.
5. Ibu Prof. Fitri Khoerunnisa, Ph.D. selaku Ketua Program Studi Kimia FPMIPA UPI, atas peran dan dukungan yang luar biasa selama proses penulisan skripsi ini. Keberadaan Ibu sebagai pemimpin program studi dalam menciptakan lingkungan akademik yang memadukan keunggulan ilmiah dengan semangat belajar yang tinggi telah memberikan dorongan yang tak ternilai bagi perkembangan penulis.
6. Seluruh dosen Departemen Pendidikan Kimia FPMIPA UPI atas sumbangsih ilmu, bimbingan, pengalaman, dan motivasi yang luar biasa selama proses perkuliahan. Kontribusi kalian sangat berarti dalam pengembangan pengetahuan dan kemampuan penulis.
7. Seluruh staf akademik yang selalu membantu dalam menyediakan fasilitas, berbagi ilmu, serta memberikan pengalaman kepada penulis, sehingga sangat berkontribusi dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Kang Fikri Zaki Aditama, S.Si. dan Teh Selmi Fiqhi Khoiriah, S.Si. yang selalu meluangkan waktu, membantu, dan memberi dukungan pada proses penelitian ini.
9. Tim Penelitian Formula.S.Si. ntesis yang terdiri atas Riska Kurnelia Ananda, Muhamad Daffa Putra, Jihan Nurafifah Hernawan, dan Galih Wicaksono yang telah saling membantu, memberikan semangat, mendukung selama proses penelitian ini dan sabar melewati setiap tahap pengerjaan skripsi.

10. Sahabat sekaligus teman satu atap tersayang, Zahra Apriyani Pratiwi, Siti Wardah Khofifah Kamil dan Armeta atas kesetiaan, dukungan, doa, dan semangat yang menjadi sumber inspirasi dan kekuatan dalam menghadapi tantangan dan perjuangan dalam menyelesaikan perjalanan skripsi ini.
11. Teman-teman kimia angkatan 2019, khususnya Siti Robi'ah Al-Adawiyah, Nyoman Ayu Kristinawati, Deaniar Hafilah, Trisa Sukma, dan Anisa Noorlela, serta rekan-rekan seperjuangan Kimia 2019-C dan KBK Hayati yang telah menghadapi dan melewati perjalanan panjang bersama-sama dari awal perkuliahan sampai akhirnya lulus bersama.
12. Sifa Aulia Rahma, *last but not least*, yaa! diri saya sendiri. Apresiasi sebesar-besarnya karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terima kasih sudah berkorban dan bertahan. Terima kasih karena pernah menyerah, namun tetap berusaha, serta senantiasa menikmati setiap prosesnya dan yakin akan waktu terbaik-Nya.

Penulis juga dengan tulus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Eli Raksa Wibawa dan Ibu Suparmiati, yang selalu memberikan motivasi, dukungan, kepercayaan, dan pengorbanan yang tak terhingga. Kepada kakak tercinta, Ihsan Syamsudin, A.Md.Kom., serta adik tersayang, Siti Khaila Nurul Fadillah, beserta keluarga besar yang selalu hadir dengan cinta dan dukungan tak terhingga.

Tak lupa, penulis juga ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada semua pihak yang turut berperan serta dalam proses penyusunan skripsi ini, meskipun tidak bisa disebutkan satu per satu. Kontribusi dan pengaruh kalian sangat berarti bagi kelancaran penelitian ini. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan yang telah kalian berikan.

Penulis berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat yang berarti, baik bagi penulis sendiri maupun bagi semua yang membacanya. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan sumbangsih positif dan bermanfaat dalam bidang yang relevan.



## ABSTRAK

Aroma merupakan elemen sentral yang dipengaruhi oleh berbagai sifat fisik komponen penyusun dalam formulasi parfum. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan fraksi mol ( $x$ ) dan aroma parfum campuran yang terdiri atas linalool, frukton, dan iso e super dalam pelarut etanol melalui pendekatan *Perfumery Ternary Diagram* (PTD). Pembuatan program dilakukan menggunakan MATLAB. Program yang dibuat kemudian divalidasi dengan membandingkan data hasil dari program dengan data pada jurnal yang di rujuk. Komposisi parfum yang dibuat ditentukan berdasarkan tahapan penentuan *odor threshold* ( $Thr$ ), fraksi mol ( $x$ ), preparasi sampel untuk menentukan koefisien aktivitas ( $\gamma$ ), dan penentuan *Odor Value* ( $OV$ ). *Odor threshold* frukton ditentukan menggunakan *olfactometer* dan data *odor threshold* senyawa lain merujuk pada data literatur yang ada. Karakteristik parfum dievaluasi melalui uji organoleptik berdasarkan standard SNI 16-4949-1998, uji daya tahan wangi, uji alergi dan uji hedonik, yang diujikan kepada 30 responden tidak terlatih. Ditemukan bahwa program yang dibuat memiliki tingkat validitas yang tinggi, sesuai hasil perhitungan  $Ki^*$  dan koefisien aktivitas. *Odor threshold* linalool  $0,000372 \text{ g/m}^3$ , frukton  $0,0000406 \text{ g/m}^3$ , iso e super  $0,000000500 \text{ g/m}^3$ , dan etanol  $0,0553 \text{ g/m}^3$ . Fraksi mol linalool 0,25; frukton 0,01; iso e super 0,44; dan etanol 0,30. Koefisien aktivitas linalool 1,26; frukton 1,41; iso e super 1,06; dan etanol 1,28. *Odor Value* linalool 6221,04; frukton 6209,92; iso e super 6223,69; dan etanol 940,86. Parfum hasil formulasi memenuhi standard uji dengan ketahanan selama 8,33 jam dan tidak menyebabkan alergi serta 90% responden menyukai. Aroma parfum yang dihasilkan terbukti sebagai campuran ketiga aroma, yaitu *citrus* hangat dengan sentuhan *soft fruity fresh* bernuansa *sweet woody*.

**Kata kunci:** Formulasi, parfum, aroma, *Perfumery Ternary Diagram* (PTD)

## ABSTRACT

*Aroma is a central element influenced by various physical properties of the components in the perfume formulation. This research aims to determine the mole fraction ( $x$ ) and aroma of a perfume mixture consisting of linalool, fructose, and iso e super in ethanol solvent using the Perfumery Ternary Diagram (PTD) approach. Program creation was carried out using MATLAB. The program created is then validated by comparing the resulting data from the program with data in the referenced journal. The perfume composition was determined based on the stages of odor threshold (Thr) determination, mole fraction ( $x$ ), sample preparation to determine the activity coefficient ( $\gamma$ ), and Odor Value (OV) determination. The odor threshold of fructose was determined using an olfactometer and the odor threshold data for other compounds were referenced from existing literature data. The characteristics of perfume were evaluated through organoleptic tests based on SNI 16-4949-1998 standard, longevity tests, allergy tests, and hedonic tests conducted on 30 untrained respondents. It was found that the created program had a high level of validity, as indicated by  $K_i^*$  and activity coefficient calculations. Linalool has an odor threshold of  $0.000372 \text{ g/m}^3$ ; fructose  $0.0000406 \text{ g/m}^3$ ; iso e super  $0.000000500 \text{ g/m}^3$ ; and ethanol  $0.0553 \text{ g/m}^3$ . The mole fractions linalool 0.25; fructose 0.01; iso e super 0.44; and ethanol 0.30. The activity coefficients were linalool 1.26; fructose 1.41; iso e super 1.06; and ethanol 1.28. The odor value for linalool was 6221.04; fructose 6209.92; iso e super 6223.69; and ethanol 940.86. The formulated perfume met the testing standards with a longevity of 8.33 hours and caused no allergies, and was liked by 90% respondents. The resulting perfume aroma proved to be a blend of three aromas: warm citrus with a soft, fresh fruity touch and a hint of sweet woody.*

**Keywords:** *Formulation, perfume, aroma, Perfumery Ternary Diagram (PTD)*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK .....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian .....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Struktur Organisasi Skripsi.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	9
2.1 Bahan Baku Wewangian .....	9
2.2 Linalool.....	10
2.3 Frukton.....	12
2.4 Iso E Super.....	14
2.5 Etanol.....	15
2.6 Parfum .....	17
2.7 <i>Matrix Laboratory</i> (MATLAB) .....	30
2.8 <i>Perfumery Ternary Diagram</i> (PTD).....	31
2.9 <i>Odor Value</i> (OV).....	33
2.10 <i>Vapor-Liquid Equilibrium</i> (VLE).....	37
BAB III METODE PENELITIAN .....	37
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	37

Sifa Aulia Rahma, 2023

**FORMULASI PARFUM CAMPURAN LINALOOL, FRUKTON, DAN ISO E SUPER DENGAN PELARUT ETANOL MELALUI PENDEKATAN PERFUMERY TERNARY DIAGRAM (PTD)**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

3.2 Alat dan Bahan .....	37
3.3 Desain Penelitian .....	38
3.4 Prosedur Penelitian .....	41
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....	48
4.1 Tingkat Validitas Program.....	48
4.2 Komposisi Parfum dan <i>Odor Value</i> (OV).....	53
4.3 Formulasi Parfum dan Evaluasi Mutu Fisik.....	57
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI.....	63
5.1 Simpulan.....	63
5.2 Implikasi dan Rekomendasi.....	63
DAFTAR PUSTAKA .....	64
LAMPIRAN.....	75

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Evolusi Nilai Pasar Global dari Tahun 1980-2010.....	1
Gambar 1.2 Grafik Anggaran Pendapatan Penjualan Parfum di Indonesia.....	2
Gambar 2.1 Bagian dari Tumbuhan yang Memproduksi Minyak Esensial.....	9
Gambar 2.2 Struktur Linalool .....	11
Gambar 2.3 Struktur Frukton .....	13
Gambar 2.4 Struktur Iso E Super .....	15
Gambar 2.5 Struktur Etanol .....	16
Gambar 2.6 Struktur Piramida Parfum Berdasarkan Perbedaan Volatilitas ....	26
Gambar 2.7 Keterkaitan dalam Konsep <i>Perfumery Ternary Diagram</i> (PTD).	31
Gambar 2.8 Sistem PTD yang Menggambarkan Komposisi Campuran.....	32
Gambar 3.1 Kerangka Tahapan Utama pada Penelitian Formulasi Parfum ....	38
Gambar 3.2 Diagram Alir Proses Validasi Program Perhitungan PTD.....	39
Gambar 3.3 Bagan Alir Penentuan Komposisi Parfum dan <i>Odor Value</i> (OV)	40
Gambar 3.4 Bagan Alir Formulasi Parfum dan Evaluasi Mutu Fisik Parfum .	41
Gambar 4.1 Diagram Pertemuan Titik Koordinat Parfum Sistem Terner .....	57
Gambar 4.2 Sampel <i>Juice</i> Parfum.....	58
Gambar 4.3 Sampe <i>Eau de Perfume</i> .....	59
Gambar 4.4 Hasil Uji Organoleptik Parfum .....	60
Gambar 4.5 Grafik Hasil Evaluasi Daya Tahan Wangi Parfum .....	61
Gambar 4.6 Diagram Hasil Evaluasi Tingkat Hedonik Parfum.....	62
Gambar 4.7 Grafik Hasil Evaluasi Reaksi Alergi Parfum .....	62

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Linalool .....	11
Tabel 2.2 Karakteristik Fruktan .....	13
Tabel 2.3 Karakteristik Iso E Super .....	14
Tabel 2.4 Karakteristik Etanol .....	16
Tabel 2.5 Kelompok Parfum Berdasarkan Isinya .....	23
Tabel 2.6 Keluarga Utama dan Karakteristik Bahan Beraroma.....	28
Tabel 3.1 Variasi Komposisi Parfum .....	42
Tabel 3.2 Parameter Koefisien Aktivitas ( $\gamma$ ) Sampel .....	43
Tabel 3.3 Nilai Interaksi Grup-grup UNIFAC Sampel.....	44
Tabel 3.4 Sifat Fisik Sampel Sebagai Parameter $Ki^*$ .....	45
Tabel 4.1 Parameter Koefisien Aktivitas ( $\gamma$ ) Campuran Senyawa Perbandingan	49
Tabel 4.2 Nilai Interaksi Grup-grup UNIFAC pada Komponen Perbandingan.	50
Tabel 4.3 Perbandingan Nilai Koefisien Aktivitas ( $\gamma$ ) dan Persentase <i>Error</i> ..	50
Tabel 4.4 Sifat Fisik Senyawa Perbandingan Sebagai Parameter $Ki^*$ .....	52
Tabel 4.5 Perbandingan Nilai $Ki^*$ dan Persentase Kesalahan (%).....	52
Tabel 4.6 <i>Odor threshold</i> Senyawa Sampel.....	53
Tabel 4.7 Tekanan Uap Jenuh Senyawa Sampel .....	54
Tabel 4.8 Nilai Fraksi Mol Sampel Hasil Pemrograman .....	55
Tabel 4.9 <i>Odor Value</i> dan Nilai Koefisien Aktivitas ( $\gamma$ ) Sampel .....	56
Tabel 4.10 Massa Setiap Komponen untuk Formulasi Parfum.....	57

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Perhitungan .....	75
Lampiran 2 Dokumentasi Penelitian .....	78
Lampiran 3 Riwayat Penulis .....	79

## DAFTAR PUSTAKA

- Ab Ghani, T. F. T., Maarof, H., & Hassan, M. N. (2014). Classification of Perfume Products using Gas Chromatography-Mass Spectrometry and Pattern Recognition. *Malaysian Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 10(3). <https://doi.org/10.11113/mjfas.v10n3.266>
- Adli, K. N., & Pramudono, B. (2015). Studi Campuran Surfactant untuk Menentukan Fungsi Solubilizer dan Fixative pada Industri Parfum. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences*, 38(1), 57-67. <https://doi.org/10.15294/ijmns.v38i1.5487>
- Admission Advisor. (2008). *ACHS Perfumery Manual*. Portland: Australasian College of Health Sciences.
- Ali, B., Al-Wabel, N. A., Shams, S., Ahamad, A., Khan, S. A., & Anwar, F. (2015). Essential oils used in aromatherapy: A systemic review. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 5(8), 601-611. <https://doi.org/10.1016/j.apjtb.2015.05.007>
- Aljaff, P. M., Manhal, E., & Rasheed, B. O. (2013). Identification of synthetic perfume by infrared and optical properties. *Pure Appl. Chem. Sci*, 1, 19-30. <https://doi.org/10.12988/pacs.2013.332>
- Allysa, N., Maharani, N., & Estri, S. (2018). "Pengaruh Kualitas Produk terhadap Keputusan Pembelian pada Ozon Parfum Fragrance". *Prosiding Manajemen* (hlm. 775-779). Bandung: UNISBA Press.
- Antara, N., & Wartini, M. (2014). *Aroma and Flavor Compounds: Tropical Plant Curriculum Project*. Denpasar: Udayana University.
- Api, A. M., Belsito, D., Bhatia, S., Bruze, M., Calow, P., Dagli, M. L., Dekant, W., Fryer, A. D., Kromidas, L., La Cava, S., Lalko, J. F., Lapczynski, A., Liebler, D. C., Miyachi, Y., Politano, V. T., Ritacco, G., Salvito, D., Shen, J., Schultz, T. W., ... Wilcox, D. K. (2015). RIFM fragrance ingredient safety assessment, Linalool, CAS registry number 78-70-6. *Food and Chemical Toxicology*, 82(S), S29–S38. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2015.01.005>
- Api, A. M., Belsito, D., Botelho, D., Bruze, M., Burton, G. A., Buschmann, J., Dagli, M. L., Date, M., Dekant, W., Deodhar, C., Francis, M., Fryer, A. D., Jones, L., Joshi, K., La Cava, S., Lapczynski, A., Liebler, D. C., O'Brien, D., Patel, A., ... Tsang, S. (2018). RIFM fragrance ingredient safety assessment, ethyl 2-methyl-1,3-dioxolane-2-acetate, CAS Registry Number 6413-10-1. *Food and Chemical Toxicology*, 122(October), S438–S444. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2018.09.076>

Sifa Aulia Rahma, 2023

**FORMULASI PARFUM CAMPURAN LINALOOL, FRUKTON, DAN ISO E SUPER DENGAN PELARUT ETANOL MELALUI PENDEKATAN PERFUMERY TERNARY DIAGRAM (PTD)**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



- Aprotosoae, A. C., Hăncianu, M., Costache, I. I., & Miron, A. (2014). Linalool: a review on a key odorant molecule with valuable biological properties. *Flavour and fragrance journal*, 29(4), 193-219. <https://doi.org/10.1002/ffj.3197>
- Arctander, S. (1972). *Perfume and Flavor Chemicals (Aroma Chemicals)*. (Vol. 3, Issue 21). United States of America: Allured Publishing Corporation.
- Badan Standardisasi Nasional. (1998). SNI 16-4949-1998. *Sediaan eau de cologne, eau de toilette, eau de perfume*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Behera, M. (2010). *Vapour Liquid Equilibrium Modeling using UNIFAC Group Contribution Method and its Application in Distillation Column Design and Steady State Simulation*. (Tesis). Sekolah Doktoral, Institut Teknologi Nasional, Rourkela.
- Bella, M., Cianflone, M., Montemurro, G., Passacantilli, P., & Piancatelli, G. (2004). Chemistry of odorants: stereoselective synthesis of octahydronaphthalene-based perfumery Georgywood,(+,-)-1-[(1R\*, 2S\*)-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8-octahydro-1, 2, 8, 8-tetramethylnaphthalen-2-yl] ethan-1-one. *Tetrahedron*, 60(22), 4821-4827. <https://doi.org/10.1016/j.tet.2004.04.007>
- Boelens, M., & Boelens, R. (2001). Classification of perfumes and fragrances. *Perfumer and Flavorist*, 26(6), 28-39.
- Borgave, S., & Chaudhari, J. S. (2010). Adolescents' Preferences and Attitudes Towards Perfumes in India. *Journal of Policy and Organisational Management*, 1(2), 1.
- Bruin, S. (2004). *Product-Driven Process Engineering: the eternal triangle. Molecules, product, process*. Netherland: Eindhoven University of Technology.
- Burger, P., Plainfossé, H., Brochet, X., Chemat, F., & Fernandez, X. (2019). Extraction of natural fragrance ingredients: History overview and future trends. *Chemistry & biodiversity*, 16(10), e1900424. <https://doi.org/10.1002/cbdv.201900424>
- Calkin, R. R., & Jellinek, J. S. (1994). *Perfumery: practice and principles*. United Kingdom: John Wiley & Sons.
- Carles, J. (2006). A Method of Creation & Perfumery. *Soap, Perfumery & Cosmetics*, 35, 328–335.
- Cassel, E., Vargas, R. M. F., Martinez, N., Lorenzo, D., & Dellacassa, E. (2009). Steam Distillation Modeling for Essential Oil Extraction process. *Industrial*

*crops and products*, 29(1), 171-176.  
<https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2008.04.017>

- Chapman, J. (2000). *MATLAB Programming for Engineers*. California: Brooks Cole Publishing Company.
- Chapra, S., Canale, R. (2002). *Numerical Methods for Engineers: With Software and Programming Applications*. Boston: McGraw-Hill.
- Cortez-Pereira, C. S., Baby, A. R., & Velasco, M. V. (2010). Fragrance technology for the dermatologist—a review and practical application. *Journal of cosmetic dermatology*, 9(3), 230-241. <https://doi.org/10.1111/j.1473-2165.2010.00514.x>
- Costa, R., Moggridge, G. D., & Saraiva, P. M. (2006). Chemical Product Engineering: An Emerging Paradigm Within Chemical Engineering. *AIChE Journal*, 52(6), 1976-1986. <https://doi.org/10.1002/aic.10880>
- Cussler, E. L., & Moggridge, G. D. (2011). *Chemical Product Design*. England: Cambridge University Press.
- Dach, A., & Schieberle, P. (2021). Characterization of the key aroma compounds in a freshly prepared oat (*Avena sativa* L.) pastry by application of the sensomics approach. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 69(5), 1578-1588. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.0c07498>
- Deliani, E., & Zulkarnain. (2012). “Perfume Bottle’s Design and Its Influenced to Purchasing Intention in Adolescents”. *Prosiding Seminar Ilmiah Dies Natalis Universitas Sumatera Utara* (hlm. 618-625). Medan: USU Press.
- Dewi, T. K. (2009). *Pengaruh temperatur, lama pemasakan, dan konsentrasi etanol pada pembuatan pulp berbahan baku jerami padi dengan larutan pemasak NaOH-etanol*. (Skripsi). Sekolah Sarjana, Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Donkin, R. A. (1999). *Dragon's brain perfume: An historical geography of camphor*. Netherlands: Brill.
- Dowthwaite, S. V. (2012). *The Art and Technology of Perfumery*. Bangkok: PerfumersWorld.
- Edris, A. E., & El-Galeel, M. A. S. A. (2010). Solubilization of some flavor and fragrance oils in surfactant/water system. *World Applied Sciences Journal*, 8(1), 86-91.
- Eka Wardana, G., & Qishti Faturrahman, M. (2018). *Pengambilan Minyak Atsiri Dari Biji Ketumbar (*Coriandrum sativum*) Menggunakan Etanol Dengan*

*Metode Ekstraksi Dan Distilasi.* (Tesis). Sekolah Pascasarjana, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

- Ellena, J. C. (1994). Perfumes: Art, Science and Technology. Dalam P. M. Muller & D. Lamparsky (Penyunting), *Creative Perfumery: Composition Techniques* (hlm. 333-345). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Ende, M. E., Sturm, W., & Peters, K. (2017). Perfumes. Dalam L. Claudia (Penyunting), *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry* (hlm. 1-10). Germany: Wiley-VCH.
- Feriyanto, Y. E., Sipahutar, P. J., Mahfud, M., & Prihatini, P. (2013). Pengambilan minyak atsiri dari daun dan batang serai wangi (*Cymbopogon winterianus*) menggunakan metode distilasi uap dan air dengan pemanasan microwave. *Jurnal Teknik ITS*, 2(1), F93-F97. DOI: 10.12962/j23373539.v2i1.2347
- Fredenslund, A., Jones, R. L., & Prausnitz, J. M. (1975). Group-contribution estimation of activity coefficients in nonideal liquid mixtures. *AIChE Journal*, 21(6), 1086-1099. <https://doi.org/10.1002/aic.690210607>
- Gambacorta, G., Sharley, J. S., & Baxendale, I. R. (2021). A Comprehensive Review of Flow Chemistry Techniques Tailored to The Flavours and Fragrances Industries. *Beilstein journal of organic chemistry*, 17(1), 1181-1312. <https://doi.org/10.3762/bjoc.17.90>
- Gandjar, I. G., & Rohman, A. (2007) *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Gautschi, M., Bajgrowicz, J. A., & Kraft, P. (2001). Fragrance chemistry-milestones and perspectives. *Chimia*, 55(5), 379-379. <https://doi.org/10.2533/chimia.2001.379>
- Gomes, G., H., M. (2019). Production and sensory analysis of artisanal perfume from vegetable raw materials such as Damiana, Cravo da India and Laranja. *Monography*. UFRN/Natal, p. 58.
- Grand-Clement, A., & Ribeyrol, C. (2021). *The Smells and Senses of Antiquity in the Modern Imagination*. New York: Bloomsbury Publishing Plc.
- Guang, W., Baraldo, M., & Furlanut, M. (1995). Calculating percentage prediction error: a user's note. *Pharmacological research*, 32(4), 241-248. [https://doi.org/10.1016/S1043-6618\(05\)80029-5](https://doi.org/10.1016/S1043-6618(05)80029-5)
- Gunawan, I., & Rahayu, P. (2021). Formulasi dan Evaluasi Parfum Tipe Eau de Toilette (EDT) "Senarai Jingga": "Senarai Jingga" Formulation and Evaluation of Perfume Type Eau de Toilette (EDT) "Senarai Jingga". *Jurnal Kesehatan*, 12(2), 257-265. <http://dx.doi.org/10.26630/jk.v12i2.2637>

- Hardiyati, I., Simanjuntak, P., & Suwarno, T. (2019). Pembuatan dan Evaluasi Parfum Padat dari Minyak Atsiri Vanilla (*Vanilla planifolia*), Melati (*Jasminum sambac* (L.) Ait), Jeruk Manis (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) dalam Kemasan Bros. *Medika Tadulako: Jurnal Ilmiah Kedokteran Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan*, 6(3), 101-106.
- Haque, A. N. M. A., Remadevi, R., & Naebe, M. (2018). Lemongrass (*Cymbopogon*): A Review on Its Structure, Properties, Applications, and Recent Developments. *Cellulose*, 25, 5455-5477. <https://doi.org/10.1007/s10570-018-1965-2>
- Henley, D. V., Lipson, N., Korach, K. S., & Bloch, C. A. (2007). Prepubertal gynecomastia linked to lavender and tea tree oils. *New England Journal of Medicine*, 356(5), 479-485. DOI: 10.1056/NEJMoa064725
- Herz, R. S. (2011). Perfumes. Dalam J. A. Gottfried (Penyunting), *Neurobiologi of Sensation and Reward* (hlm. 371-390). New York: Taylor & Francis group.
- Houcque, D. (2005). *Introduction to Matlab for engineering students*. USA: Northwestern University.
- Howe, S. (2020). Raw Materials. Dalam S. Chris (Penyunting), *The Craft Brewing Handbook* (hlm. 1-46). United Kingdom: Woodhead Publishing Ltd.
- Hunter, M. (2017). *Essential Oils: Art, Agriculture, Science, Industry and Entrepreneurship (A Focus on the Asia-Pacific region)*. New York: Nova Science Publishers, Inc.
- Hyltdgaard, M., Mygind, T., & Meyer, R. L. (2012). Essential oils in food preservation: mode of action, synergies, and interactions with food matrix components. *Frontiers in microbiology*, 3, 12. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2012.00012>
- Iswara, F. P., Rubiyanto, D., & Julianto, T. S. (2014). Analisis Senyawa Berbahaya Dalam Parfum dengan Kromatografi Gas-Spektrometri Massa Berdasarkan Material Safety Data Sheet (MSDS). *Indonesian Journal of Chemical Research (IJCR)*, 18-27. <https://doi.org/10.20885/ijcr.vol1.iss2.art3>
- Kadarohman, A., Salima, G., Salim, A. H., Safitri, A., Gustiawan, K. H., Sardjono, R. E., ... & Khumaisah, L. L. (2022). Fructose Synthesis from Ethanol and Acetic Acid. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 11(3), 250-258. <https://doi.org/10.15294/ijcs.v11i3.57070>
- Kamatou, G. P., & Viljoen, A. M. (2008). Linalool—A review of a biologically active compound of commercial importance. *Natural product communications*, 3(7). <https://doi.org/10.1177/1934578X0800300727>

- Kemp, S. E., Hollowood, T., & Hort, J. (2011). *Sensory Evaluation: A Practical Handbook*. United Kingdom: John Wiley & Sons Ltd.
- Khan, A. S. (2017). *Flowering Plants: Structure and Industrial Products*. United Kingdom: John Wiley & Sons Ltd.
- Leonardi, Y. (2013). *Laporan Pengembangan Usaha Aquarius Perfume*. (Skripsi). Sekolah Sarjana, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Lin, Q., Li, X., Chen, Y., & Lou, B. (2011). Preparation of fructose catalyzed by aluminium sulfate in ionic liquid medium. *Journal of Saudi Chemical Society*, 15(2), 101-103. <https://doi.org/10.1016/j.jscs.2010.06.002>
- Liu, Y., Wang, Y. T., Liu, T., & Tao, D. J. (2014). Facile synthesis of fructose from ethyl acetoacetate and ethylene glycol catalyzed by SO<sub>3</sub>H-functionalized Brønsted acidic ionic liquids. *RSC Advances*, 4(43), 22520-22525. DOI: 10.1039/c4ra01708k
- Lubrizol. (2009). Use of Fragrance with Fixative and Solubilizer. Lubrizol Advanced Materials, Inc. / 9911 Brecksville Road, Cleveland, Ohio 44141-3247.
- Majewska, E., Kozłowska, M., Gruszczynska-Sekowska, E., Kowalska, D., & Tarnowska, K. (2019). Lemongrass (*Cymbopogon citratus*) essential oil: extraction, composition, bioactivity and uses for food preservation—a review. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 69(4). <https://doi.org/10.31883/pjfn/113152>
- Martínez-Guido, S. I., Sengupta, D., Nápoles-Rivera, F., González-Campos, J. B., del Río, R. E., Ponce-Ortega, J. M., & El-Halwagi, M. M. (2016). Life cycle assessment for Ambrox® production from different chemical routes. *Journal of Cleaner Production*, 130, 202-212.
- Mata, V. G., & Rodrigues, A. E. (2006). A new methodology for the definition of odor zones in perfumery ternary diagrams. *AIChE journal*, 52(8), 2938-2948. <https://doi.org/10.1002/aic.10894>
- Mata, V. G., Gomes, P. B., & Rodrigues, A. E. (2005a). Effect of nonidealities in perfume mixtures using the perfumery ternary diagrams (PTD) concept. *Industrial & engineering chemistry research*, 44(12), 4435-4441. <https://doi.org/10.1021/ie048760w>
- Mata, V. G., Gomes, P. B., & Rodrigues, A. E. (2005b). Engineering perfumes. *AIChE journal*, 51(10), 2834-2852. <https://doi.org/10.1002/aic.10530>
- Mata, V. G., Gomes, P. B., & Rodrigues, A. E. (2005c). Perfumery ternary diagrams (PTD): A new concept applied to the optimization of perfume compositions,

Flavour and Fragrance Journal, 20 (5): 465-471.  
<https://doi.org/10.1002/ffj.1590>

- Mitsui, T. (1997). *New Cosmetic Science*. Netherland: Elsevier Science B.V.
- Mustakim, M. N., Sari, M., & Kholis, M. N. (2019). Pemanfaatan Minyak Biji Kopi (Fine Robusta Toyomerto) sebagai Bahan Baku Pembuatan Parfum Eau De Toilette. *Agroindustrial Technology Journal*, 3(1), 20-28.  
<http://dx.doi.org/10.21111/atj.v3i1.3793>
- Mutelet, F., Ekulu, G., & Rogalski, M. (2002). Characterization of crude oils by inverse gas chromatography. *Journal of Chromatography A*, 969(1-2), 207-213. [https://doi.org/10.1016/S0021-9673\(02\)00219-4](https://doi.org/10.1016/S0021-9673(02)00219-4)
- Nurdyastuti, I. (2005). Teknologi proses produksi bio-ethanol. *Prospek Pengembangan Bio-Fuel Sebagai Substitusi Bahan Bakar Minyak*, 75-83.
- Nussbaumer, C., Fráter, G., & Kraft, P. (1999). (±)-1-[(1R\*, 2R\*, 8aS\*)-1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 8a-Octahydro-1, 2, 8, 8-tetramethylnaphthalen-2-yl] ethan-1-one: Isolation and Stereoselective Synthesis of a Powerful Minor Constituent of the Perfumery Synthetic Iso E Super®. *Helvetica chimica acta*, 82(7), 1016-1024.  
[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1522-2675\(19990707\)82:7%3C1016::AID-HLCA1016%3E3.0.CO;2-Y](https://doi.org/10.1002/(SICI)1522-2675(19990707)82:7%3C1016::AID-HLCA1016%3E3.0.CO;2-Y)
- Ode, L., Rasydy, A., Sihotang, A., Farmasi, D., Tinggi, S., Muhammadiyah, F., Jl, T., Kh, S., Nawawi, R., & Pemda, K. M. (2021). Formulation of Aromatherapy Balm from Essential Oil of Lemongrass (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) Formulasi Balsam Aromaterapi dari Minyak Atsiri Sereh Dapur (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf). *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 18(01), 177–184. DOI: 10.30595/pharmacy.v18i1.9345
- Oktavia, W. (2018). Analisa Desain Visual dan Verbal Kemasan Parfum Eskulin terhadap Ketatnya Persaingan Globalisasi. *LINGUISTIK: Jurnal Bahasa dan Sastra*, 2(1), 82-95. <http://dx.doi.org/10.31604/linguistik.v2i1.82-95>
- Osafune, Y., Toshida, K., Han, J., Isogai, A., & Mukai, N. (2020). Characterisation and Threshold Measurement of Aroma Compounds Contributing to The Quality of Honkaku Shochu and Awamori. *Journal of the Institute of Brewing*, 126(1), 131-135.
- Perry, R. H. (1997). *Perry's Chemical Engineers' Handbook*. USA: McGraw-Hill.
- Poling, B. E., Prausnitz, J. M., & O'connell, J. P. (2001). *Properties of gases and liquids Fifth Edition*. New York: McGraw-Hill Education. DOI: 10.1036/0070116822
- Prihandana, R., Noerwijan, K., Adinurani, P. G., Setyaningsih, D., Setiadi, S., & Hendroko, R. (2007). Bagian 2: Etanol. Dalam N. Topan (Penyunting),

*Bioetanol Ubi Kayu; Bahan Bakar Masa Depan*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.

- Primadina, N. (2021). Parfum Atsiri: Manfaat dan Kelebihan vs Parfum Sintetik: Potensi Bahaya untuk Kesehatan. Dalam D. P. R. Wara (Penyunting), *Minyak Atsiri: Produksi dan Aplikasinya untuk Kesehatan* (hlm. 122-141). Semarang: UNNES Press.
- Pybus, D. H., & Sell, C. S. (1999). *The Chemistry of Fragrances* (Vol. 17). United Kingdom: Royal Society of Chemistry.
- Rahim, F., Zulkarni, R., & Gustin, A. (2021). “Formulasi Parfum Padat dari Beberapa Varian Biang Parfum”. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis Universitas Perintis Indonesia* (hlm. 102-111). Padang: UPERTIS Press.
- Rahmaisni, A. (2011). *Aplikasi minyak atsiri pada produk gel pengharum ruangan anti serangga*. (Skripsi), Sekolah Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rakhmatullah, A. N., Andina, L., Syahfari, I., & Pambudi, D. R. (2022). Analisis Kandungan Alkohol pada Parfum yang Dibuak dari Bahan Sintetik dan Bahan Alam Menggunakan Metode Kromatografi Gas: Analysis of Alcohol Content in Perfume Made from Synthetic and Natural Materials using Gas Chromatography Method. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 7(2), 185-189. <https://doi.org/10.33084/jsm.v7i2.3214>
- Rakhmawati, A. (2015). *Kandungan Kimia Minyak Daun Kecombrang (Etlingera elatior) dan Pemanfaatannya Sebagai Parfum*. (Skripsi). Sekolah Sarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Rodrigues, A. E., Nogueira, I., & Faria, R. P. (2021). Perfume and flavor engineering: a chemical engineering perspective. *Molecules*, 26(11), 3095. <https://doi.org/10.3390/molecules26113095>
- Roni, K., A., & Herawati, N. (2020). *Kimia Fisik II*. Palembang: RAFAH Press.
- Sakdiyah, H. (2011). *Persepsi Mahasiswa Fakultas Syariah IAIN Sunan Ampel Surabaya Tentang Pemakaian Parfum Saat Kuliah dalam Perspektif Hukum Islam*. (Skripsi). Sekolah Sarjana, IAIN Sunan Ampel, Surabaya.
- Saragih, R. R. (2016). Pemrograman dan bahasa Pemrograman. *STMIK-STIE Mikroskil*, 1-91.
- Satyah, P., & Setzer, W. N. (2020). Chemical compositions of commercial essential oils from *Coriandrum sativum* fruits and aerial parts. *Natural Product Communications*, 15(7).
- Schnaubelt, K. (2011). *The Healing Intelligence of Essential Oils: The Science of Advanced Aromatherapy*. New York: Simon and Schuster.

- Scognamiglio, J., Letizia, C. S., Politano, V. T., & Api, A. M. (2013). Fragrance Material Review on 1-(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8-octahydro-2, 3, 8, 8-tetramethyl-2-naphthalenyl) ethanone (OTNE). *Food and chemical toxicology*, 62, S120-S132. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2013.08.056>
- Setyaningsih, Anik. (2014). *Aplikasi Sitronela Minyak Sereh Wangi pada Produk Eau de Toilette dengan Bahan Pewangi Alami*. (Skripsi). Sekolah Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Silva, L. M. C., da Silva, J. I. S., de Melo, R. A. A., & de Melo, E. J. (2022). Study of the Thermodynamic Equilibrium of Fragrance Mixtures, Limonene, Linalool and Geraniol, using the Unifac and Cosmo-Sac Models and the Estimation of their Combined Properties in Binary, Ternary and Quaternary Mixtures. *American Journal of Engineering and Applied Sciences*. DOI: 10.3844/ajeassp.2022.160.177
- Sitanggang, S., Sudiarto, B., & Prasetyo, Y., D. (2019). *E-Modul Kimia Kelas XII: Sifat Koligatif Larutan*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Steinemann, A. (2016). Fragranced consumer products: exposures and effects from emissions. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 9(8), 861-866. <https://doi.org/10.1007/s11869-016-0442-z>
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D (Cetakan ke-23)*. Bandung: CV Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). *Statistika untuk Penelitian (Cetakan ke-30)*. Bandung: CV Alfabeta.
- Teixeira, M. A., Rodriguez, O., & Rodrigues, A. E. (2010). The Perception of Fragrance Mixtures: A Comparison of Odor Intensity Models. *AIChE journal*, 56(4), 1090-1106. DOI:10.1002/AIC.12043
- Teixeira, M. A., Rodriguez, O., Gomes, P., Mata, V. G., & Rodrigues, A. E. (2012). *Perfume engineering: design, performance and classification*. United Kingdom: Butterworth-Heinemann.
- Teixeira, M. A., Rodríguez, O., Mata, V. G., & Rodrigues, A. E. (2009). The Diffusion of Perfume Mixtures and The Odor Performance. *Chemical Engineering Science*, 64(11), 2570-2589. <https://doi.org/10.1016/j.ces.2009.01.064>
- Teixeira, M. A., Rodriguez, O., Rodrigues, A. E., Selway, R. L., Riveroll, M., & Chieffi, A. (2013). Prediction Model for The Odor Intensity of Fragrance Mixtures: A Valuable Tool for Perfumed Product Design. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 52(2), 963-971. <https://doi.org/10.1021/ie302538c>



- Toller, S. V., & Dodd, G. H. (1992). *Fragrance: The psychology and biology of perfume*. London: Elsevier Science Publisher.
- Trihapsoro, I. (2003). *Dermatitis Kontak Alergi Pada Pasien Rawat Jalan di RSUP Haji Adam Malik Medan*. (Skripsi). Sekolah Sarjana, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Trimmer, C., & Mainland, J. D. (2017). The olfactory system. In *Conn's Translational Neuroscience* (pp. 363-377). Academic Press.
- Turek, C., & Stintzing, F. C. (2013). Stability of Essential Oils: A Review. *Comprehensive reviews in food science and food safety*, 12(1), 40-53. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12006>
- Ulfiana, E. (2015). *Satuan Ekspresi Pengungkap Aroma pada Parfum*. (Disertasi). Sekolah Doktoral, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Van Ness, J. M. (2007). *Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics*. Rio de Janeiro: LTC, 7 Ed. p. 614. ISBN-10: 978-85-216-1553-8.
- Wannaruemon, S., Jimtaisong, A., & Rachtananpun, P. (2013). Sodium carboxymethyl chitosan as a fixative for eau de cologne. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 12(1), 45-49.
- Wei, J. (2007). *Product Engineering: Molecular Structure and Properties*. England: Oxford University Press.
- Wesselingh, J. A., Kiil, S., & Vigild, M. E. (2007). *Design & Development of Biological, Chemical, Food and Pharmaceutical Products*. England: John Wiley & Sons Ltd.
- Xavier, V. B., Staudt, P. B., & de P. Soares, R. (2020). Predicting VLE and odor intensity of mixtures containing fragrances with COSMO-SAC. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 59(5), 2145-2154. <https://doi.org/10.1021/acs.iecr.9b05474>
- Xu, Y. B., Wang, K., Zhu, R. Z., Zhe, W., & Li, Z. Y. (2014). Simultaneous determination of linalool, ambrox, and sclareolide in clary sage oil by GC-MS. *Chemistry Letters*, 43(12), 1849-1851. <https://doi.org/10.1246/cl.140724>
- Zhang, F., Yuan, C., Wang, J., Kong, Y., Zhu, H., & Wang, C. (2006). Synthesis of Fructose Over Dealuminated USY Supported Heteropoly Acid and its Salt Catalysts. *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical*, 247(1-2). <https://doi.org/10.1016/j.molcata.2005.11.036>

Zhu, Y. L., Wang, J. N., & Xiong, C. J. (2012). Synthesis and characterization of Iso E Super®. *Advanced Materials Research*, 396, 1115-1118. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.396-398.1115>