



THE EFFECTIVENESS AND SAFETY OF  
**AUSTRALIAN  
TEA TREE OIL**



Australian Government  
Rural Industries Research and  
Development Corporation



Australian  
Tea Tree Industry  
Association

© 2007 Rural Industries Research and Development Corporation All rights reserved ISBN 1 74151 539 4 ISSN 1440-6845 Publikasi No. industri yang berkelanjutan. Informasi tidak boleh diandalkan untuk tujuan masalah tertentu. Spesialis dan/atau nasihat hukum yang sesuai harus diperoleh sebelum tindakan atau keputusan apa pun diambil berdasarkan materi apa pun dalam dokumen ini. Commonwealth of Australia, Perusahaan Riset dan Pengembangan Industri Pedesaan, penulis atau kontributor tidak bertanggung jawab atas segala bentuk apa pun yang timbul dari penggunaan atau ketergantungan seseorang pada konten dokumen ini. Publikasi ini adalah hak cipta. Namun, RIRDC mendorong penyebaran penelitiannya, asalkan Korporasi diakui secara jelas. Untuk pertanyaan lain tentang reproduksi, hubungi Manajer Publikasi di telepon 02 6271 4165.

#### Kontak RIRDC

Rural Industries Research and Development Corporation Level 2, 15  
National Circuit BARTON ACT 2600  
PO Box 4776 KINGSTON ACT 2604  
Telepon: 02 6271 4100  
Fax: 02 6271 4199  
Email: [rirdc@rirdc.gov.au](mailto:rirdc@rirdc.gov.au) Web: <http://www.rirdc.gov.au>

## Kata pengantar

Korporasi Penelitian dan Pengembangan Industri Pedesaan (RIRDC) telah bekerja sama dengan industri Tea Tree Oil Australia selama lebih dari satu dekade tentang khasiat, keamanan dan produksi Tea Tree Oil. Banyak laporan penelitian kini telah menunjukkan efektivitas Tea Tree Oil sebagai antibakteri, antivirus dan agen anti-inflamasi. Baru-baru ini, orang Australia Asosiasi Industri Tea Tree Oil dan RIRDC telah bekerjasama dengan erat untuk mengembangkan dokumen keamanan yang komprehensif untuk Tea Tree Oil. Hasil RIRDC dan penelitian terkait tentang khasiat dan keamanan Tea Tree Oil dirangkum dalam laporan ini untuk membuatnya dapat diakses oleh berbagai produsen Tea Tree Oil dan produk Tea Tree Oil, perusahaan, otoritas pengatur dan peneliti yang berminat.

Peter O'Brien

Managing Director – Riset Industri Pedesaan dan Korporasi Pembangunan

Tony Dougherty

Ketua – Asosiasi Industri Tea Tree Oil Australia

#### Daftar Isi :

Ringkasan eksekutif	3
Tentang Tea Tree Oil	4
Peraturan Tea Tree Oil	6
Efektivitas	7
Iritasi kulit	11
Sensitisasi kulit	11
Penetrasi kulit	12
Toksisitas	13
Efek kesehatan	14
Bisakah bakteri melawan minyak essensial Tea Tree Oil?	16
Stabilitas Tea Tree Oil	17
Kode Praktik dan standar	19

## Ringkasan Eksekutif

Tea Tree Oil adalah salah satu minyak esensial yang paling banyak dipelajari di Australia – banyak penelitian telah dilakukan untuk mengetahui kemanjurannya, stabilitas, oksidasi dan toksisitasnya.

Berbagai penelitian telah menunjukkan kapasitas Tea Tree Oil berfungsi sebagai antiseptik, antibakteri, antivirus, antijamur dan anti-inflamasi. Selama hampir satu abad telah digunakan untuk satu atau lebih tujuan ini.

Bertahun-tahun digunakan dalam berbagai produk telah jelas menunjukkan keamanan Tea Tree Oil bagi kesehatan manusia. Lebih lanjut, data pelaporan yang merugikan perusahaan menunjukkan bahwa efek merugikan dari penggunaan Tea Tree Oil sangat rendah – kurang dari 0,0016%, dengan hanya sedikit keluhan yang dilaporkan.

Paparan Tea Tree Oil ke udara dan cahaya menyebabkan oksidasi beberapa komponennya. Produk oksidasi ini meningkatkan toksisitas minyak esensial Tea Tree Oil. Meskipun Tea Tree Oil 100% adalah sensitiser kulit yang lemah pada individu yang rentan, Tea Tree Oil yang teroksidasi memiliki kecenderungan lebih besar untuk menyebabkan kepekaan kulit. Industri Tea Tree Oil sepakat dalam rekomendasinya bahwa Tea Tree Oil yang teroksidasi tidak boleh digunakan.

Namun, bila digunakan dan disimpan dengan benar – tertutup rapat dan jauhkan dari cahaya dan panas – Tea Tree Oil 100% tidak menimbulkan risiko bagi kesehatan manusia. Produk yang diformulasikan dengan benar yang mengandung Tea Tree Oil juga tidak menimbulkan risiko.

Asosiasi Industri Tea Tree Oil Australia telah mengembangkan Kode Praktik dan pedoman untuk memastikan kualitas Tea Tree Oil yang dipasok ke pasar.

Sebuah program pendidikan juga sedang dilakukan untuk memberi saran kepada produsen dan konsumen tentang formulasi yang tepat, penyimpanan dan penggunaan Tea Tree Oil dan produk Tea Tree Oil serta tanggal penggunaan setelah pembukaan.

Dokumen ini memberikan ikhtisar studi keamanan dan kemanjuran utama yang berkaitan dengan minyak esensial Tea Tree Oil.

## Tentang Tea Tree Oil

Tea Tree Oil adalah minyak essensial yang disuling dari Australia tanaman *Melaleuca alternifolia*. Ini telah digunakan secara medis oleh suku Aborigin Australia selama berabad-abad dan diidentifikasi sebagai antiseptik oleh kepala ahli kimia New South Wales di tahun 1920-an. Dalam beberapa dekade sejak itu, Tea Tree Oil juga telah ditemukan memiliki aktivitas anti-jamur, antibakteri, aktivitas anti-virus dan anti-inflamasi yang substansial.

Minyaknya disuling dengan uap dan telah diproduksi dan dipasarkan di Australia selama 80 tahun terakhir. Namun hanya dalam 20 tahun terakhir, *Melaleuca alternifolia* telah dibudidayakan secara intensif sebagai tanaman pertanian komersial.

Spesies ini unik di Australia dan tanaman dengan susunan genetik yang diperlukan untuk menghasilkan minyak berasal dari New South Wales bagian utara. Akibatnya, disinilah sebagian besar produksi komersial terjadi. Saat ini ada sekitar 3000 hektar Tea Tree dibudidayakan tumbuh di Australia dan sekitar 100 produsen. Lebih dari 80 persen Tea Tree Oil dunia diproduksi di Australia.

Hampir 90 persen Tea Tree Oil Australia diekspor, terutama ke Amerika Utara dan Eropa. Penggunaan akhir yang utama adalah dalam antimikroba dan kosmetik, dengan sebagian besar dijual sebagai minyak essensial produsen produk ini.

Kosmetik yang ditambahkan Tea Tree Oil – dan konsentrasi khasnya dalam formulasi – adalah pelembab (1,25%), losion tubuh (1,25%), shampo dan kondisioner, obat kumur (0,2%), pembersih wajah (0,7%), sabun cuci tangan (0,7%), sabun (2%), semprotan kaki (2%), bedak kaki (1%), produk cukur (2%), perawatan pasca-waxing (1,25%) dan deodoran (2%).

Karena aktivitas anti-jamur, antibakteri, anti-virus dan anti-inflamasinya, Tea Tree Oil juga dijual bebas sebagai minyak murni atau dalam larutan Tea Tree Oil 10-15%.

Minyak *Melaleuca alternifolia* memiliki lebih dari 100 komponen. Yang paling melimpah adalah terpinen-4-ol yang membentuk setidaknya 30 persen dan memiliki peran penting dalam aktivitas antimikroba minyak.

Tingkat 15 komponen diatur dalam Standar Internasional untuk Minyak *Melaleuca*, tipe Terpinen-4-ol (ISO 4730).

Level-level ini ditunjukkan dalam tabel.

Component	ISO 4730 (range %)
$\alpha$ -pinene	1 – 6
sabinene	trace – 3.5
$\alpha$ -terpinene	5 – 13
limonene	0.5 – 1.5
p-cymene	0.5 – 8
1,8, cineole	trace – 15
$\gamma$ -terpinene	10 – 28
terpinolene	1.5 – 5
terpinen-4-ol	30 – 48
$\alpha$ -terpineol	1.5 – 8
aromadendrene	trace – 3
ledene	trace – 3
$\delta$ -cadinene	trace – 3
globulol	trace – 1
viridiflorol	trace – 1

Semakin banyak standar nasional dan internasional lainnya yang berlaku untuk minyak essensial Tea Tree Oil. Farmakope Eropa dan Organisasi Kesehatan Dunia telah menghasilkan monografi internasional, dan Australia, Prancis dan Jerman telah menerbitkan standar nasional.

## Peraturan Tea Tree Oil

Amerika Utara dan Eropa adalah pasar yang signifikan untuk Tea Tree Oil Australia. Sekitar 40 persen dari minyak yang diproduksi di Australia setiap tahun diimpor ke Amerika Utara dan sekitar 50 persen ke Eropa.

Pada awal tahun 1970-an Negara - negara Anggota Uni Eropa memutuskan untuk menyelaraskan peraturan kosmetik nasional mereka untuk memungkinkan peredaran bebas produk kosmetik di dalam UE.

Akibatnya, Council Directive 76/768/EEC diadopsi pada 27 Juli 1976. Di bawah arahan ini produsen kosmetik memiliki kewajiban hukum untuk menyediakan produk yang aman. Perundang-undangan tidak menentukan bagaimana keamanan harus ditetapkan, hanya produk harus aman dan informasi keselamatan harus dicatat dalam berkas keamanan.

Tea Tree Oil dan komponen-komponennya tidak diatur dalam salah satu lampiran dari Pedoman Kosmetik 76/768/EEC.

Namun, pada tahun 2004, Komite Ilmiah Produk Konsumen Uni Eropa (SCCP) diminta untuk, menjawab serangkaian pertanyaan tentang produk yang diformulasikan yang mengandung Tea Tree Oil, serta Tea Tree Oil murni.

Pada bulan Desember 2004, setelah meninjau penelitian yang tersedia, SCCP menyimpulkan bahwa penggunaan Tea Tree Oil sebagai produk komersial untuk penggunaan kosmetik mungkin tidak aman. Itu juga mempertanyakan stabilitas Tea Tree Oil dalam formulasi kosmetik tetapi menyatakan bahwa data yang tersedia tidak cukup untuk menilai penggunaan Tea Tree Oil sebagai bahan kosmetik. SCCP kemudian meminta agar industri Tea Tree Oil memberikan dokumen yang lengkap tentang keamanan Tea Tree Oil.

Pada bulan Maret 2007 Asosiasi Industri Tea Tree Oil Australia dan Perusahaan Penelitian dan Pengembangan Industri Pedesaan Australia menyerahkan dokumen tentang toksikologi dan keamanan Tea Tree Oil kepada Komite. Berkas tersebut mencakup tinjauan studi yang dilakukan sebelum tahun 2004 serta hasil beberapa studi baru tentang keamanan dan stabilitas Tea Tree Oil.

Dokumen ini memberikan ikhtisar tentang area keamanan utama yang diulas dalam berkas serta penelitian yang dilakukan tentang efektivitas Tea Tree Oil dalam mengobati infeksi bakteri, virus dan jamur serta peradangan.

## Efektivitas

Tea Tree Oil memiliki sejarah panjang digunakan tujuan untuk pengobatan. Itu diidentifikasi sebagai antiseptik oleh Kepala Ahli Limia New South Wales pada 1920-an.

Banyak produk Tea Tree Oil terdaftar sebagai antiseptik oleh Administrasi Barang Terapi Australia tetapi minyak tersebut belum terdaftar sebagai obat-obatan.

Namun penelitian yang cukup banyak, sebagian besar dilakukan oleh Kelompok Penelitian Tea Tree Oil di The University of Western Australia, telah mengungkapkan Tea Tree Oil efektif sebagai antibakteri, antijamur, anti-virus dan anti-inflamasi.

Korporasi Penelitian dan Pengembangan Industri Perdesaan telah mendanai sebagian besar penelitian ini.

### Antibakteri

Fungsi baru yang paling menjanjikan dari Tea Tree Oil adalah melawan methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), juga disebut *super bug* rumah sakit atau *golden staph*. Penyebaran MRSA merupakan masalah pengendalian infeksi yang penting di rumah sakit di seluruh dunia karena infeksi MRSA resisten terhadap sebagian besar antibiotik konvensional, kecuali vankomisin.

Namun, uji klinis di Rumah Sakit Westmead di Sydney telah menunjukkan bahwa sabun mandi Tea Tree Oil dapat membantu memberantas *golden staph* dari pasien rumah sakit.

Uji coba selama 18 bulan melibatkan 180 pasien dengan infeksi *golden staph* yang dirawat dengan produk berbasis Tea Tree Oil atau produk yang secara rutin digunakan di rumah sakit.

Perawatan berlangsung selama minimal tiga hari dan serangkaian penyeka diambil untuk memeriksa keberadaannya dari *golden staph*.

Dari 96 pasien yang menyelesaikan uji coba, tingkat kesembuhan akhir sama untuk kedua perawatan. Dua puluh satu persen dari mereka yang diobati dengan produk Tea Tree Oil tidak lagi terinfeksi setelah uji coba dibandingkan dengan 23 persen yang menerima pengobatan rutin.

Profesor Tom Riley dari Kelompok Penelitian Tea Tree Oil The University of Western Australia terlibat dalam penelitian ini dan mengatakan hasilnya merupakan langkah penting dalam mengembangkan produk berbasis Tea Tree Oil untuk digunakan dalam pengaturan klinis.

“Meskipun pembersihan rendah pada kedua kelompok, dan ini sering terjadi, tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik antara perawatan, menunjukkan bahwa produk Tea Tree Oil mungkin cocok untuk mendekolonisasi pasien yang membawa *golden staph*,” kata Profesor Riley.

Temuan ini telah dikonfirmasi oleh sebuah penelitian di Inggris yang diterbitkan dalam *Journal of Hospital Infection*<sup>1</sup> pada tahun 2004 .

1 Dryden MS, Dailly S, Crouch M (2004). Uji coba terkontrol secara acak dari persiapan topikal Tea Tree versus rejimen topikal standar untuk pembersihan kolonisasi MRSA. *Jurnal Infeksi Rumah Sakit*, Volume 56, Edisi 4, halaman 283-286.

“Jika kita dapat memperkenalkan beberapa produk Tea Tree seperti pencuci tangan, antiseptik dan mikroba topikal ke dalam lingkungan rumah sakit, saya yakin hal itu akan mengurangi tekanan pada penggunaan antibiotik,” kata Profesor Riley. “Begitu Anda mengurangi tekanan pada penggunaan antibiotik, meskipun hanya sedikit, maka pada akhirnya Anda akan berdampak pada resistensi antibiotik yang merupakan masalah dunia.”

### **Antivirals**

Hingga tahun 2005 hanya ada sedikit data tentang aktivitas antivirus Tea Tree Oil. Namun sebuah penelitian oleh Dr. Christine Carson dan rekan-rekannya di The University of Western Australia adalah orang pertama yang menunjukkan bahwa Tea Tree Oil memiliki aktivitas anti-virus yang signifikan terhadap virus herpes simpleks, yang menyebabkan luka dingin.

Studi tersebut dengan jelas menunjukkan bahwa Tea Tree Oil dan beberapa komponennya dapat menonaktifkan virus herpes secara *in vitro*. Selanjutnya, bukti yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa Tea Tree Oil mungkin efektif dalam pengobatan luka dingin. Ada minat yang kuat dalam perawatan sakit dingin karena 20 sampai 40 persen orang cenderung mengembangkannya, namun belum ada obatnya.

### **Antijamur**

Jamur adalah patogen manusia yang signifikan, menyebabkan infeksi superfisial umum seperti tinea dan sariawan vagina.

Sebuah penelitian yang dilakukan pada tahun 2002 menemukan bahwa Tea Tree Oil dapat menghambat dan membunuh ragi, dermatofita (penyebab infeksi kuku dan kulit superfisial) dan jamur berfilamen lainnya. Catatan khusus adalah keefektifannya terhadap *Candida albicans*, penyebab umum sariawan vagina.

Penulis penelitian menyimpulkan bahwa jenis infeksi atau kondisi yang berhubungan dengan jamur dan yang mungkin cocok untuk pengobatan dengan Tea Tree Oil topikal termasuk kandidiasis oral atau vagina (disebabkan terutama oleh *C. albicans*), tinea dan kurap (disebabkan oleh dermatofita) dan ketombe dan dermatitis seboroik (disebabkan oleh *Malassezia*)<sup>3</sup>.

### **Potensi anti-inflamasi**

Kemampuan Tea Tree Oil untuk mengurangi dua jenis peradangan kulit manusia telah dibuktikan dalam penelitian yang dilakukan oleh para peneliti di Universitas Flinders di Australia Selatan<sup>4</sup>.

Ketua tim Profesor John Finlay-Jones, sekarang Asisten Direktur Telethon Institute for Child Health Research di Australia Barat, mengatakan jenis peradangan pertama yang diuji terkait dengan respon hipersensitivitas 'segera' pada kulit, yang mencakup respon seperti gatal-gatal dan reaksi kulit terhadap sengatan lebah.

“Pada hipersensitivitas jenis ini, sel mast di kulit melepaskan histamin yang bertanggung jawab atas banyak gejala pada kulit yang terlihat dalam beberapa menit setelah terpapar,” kata Profesor Finlay-Jones.

Studi Universitas Flinders menunjukkan bahwa penerapan Tea Tree Oil 100% secara signifikan mengurangi peradangan kulit pada sekelompok sukarelawan yang disuntik dengan histamin iritan.

“Ini adalah studi pertama pada manusia yang menunjukkan secara eksperimental bahwa Tea Tree Oil dapat mengurangi peradangan kulit akibat histamin” kata Profesor Finlay-Jones.



Jenis reaksi peradangan kedua yang diuji adalah hipersensitivitas 'kontak' seperti kepekaan terhadap nikel yang ditunjukkan oleh satu dari 10 orang, terutama wanita yang terpapar nikel, misalnya dalam perhiasan.

Sebuah uji klinis menemukan bahwa mengoleskan Tea Tree Oil 100% pada ruam yang disebabkan oleh nikel juga mengurangi peradangan kulit pada beberapa, tetapi tidak semua, pasien.

“Hasilnya menunjukkan bahwa Tea Tree Oil dapat digunakan untuk pengobatan reaksi peradangan pada kulit termasuk gigitan serangga dan pada mereka yang sensitif terhadap nikel,” kata Profesor Finlay-Jones. “Dimungkinkan untuk memperluas perawatan itu ke reaksi kepekaan terhadap bahan kimia lain termasuk komponen tanaman dan iritasi lainnya.”

### **Bantuan kulit dari pembalut luka**

Sebuah uji coba di Rumah Sakit Advent Sydney telah menunjukkan pembalut hidrogel Tea Tree Oil meredakan gejala yang berkaitan dengan reaksi kulit radiasi<sup>5</sup>. Diperkirakan setidaknya 60 persen pasien kanker menerima pengobatan radiasi, dengan sebanyak 95 persen dari mereka mengalami reaksi kulit terhadap pengobatan tersebut.

Tujuan uji coba ini adalah untuk mengembangkan pembalut luka menggunakan Tea Tree Oil untuk memanfaatkan sifat anti-inflamasi dan antimikroba minyak tersebut. Dalam uji coba, pasien dengan reaksi kulit radiasi akut diobati dengan balutan hidrogel Tea Tree Oil atau salep paw paw, yang digunakan sebagai kontrol positif.

“Kedua produk tersebut memiliki efek menenangkan pada kulit, meskipun Tea Tree Oil cenderung memberikan hasil yang sedikit lebih baik daripada salep paw paw,” kata Project Manager Hilary Kuwahata. “Balutan Tea Tree Oil juga memiliki efek pendinginan pada kulit yang menurut pasien bermanfaat.”

Meskipun ukurannya terbatas, penelitian ini secara konsisten menunjukkan bahwa balutan Tea Tree Oil berdampak positif pada integritas dan kenyamanan kulit pasien radioterapi, dan juga kualitas hidup mereka. Studi ini juga menemukan bukti yang menunjukkan penggunaan pembalut ini lebih awal dapat mengurangi tanda dan gejala reaksi kulit akibat radiasi.

### **Mengobati jerawat**

Sifat antibakteri dan antijamur dari Tea Tree Oil mendorong penyelidikan tentang keefektifannya mengobati jerawat. Sebuah uji klinis yang melibatkan 124 pasien remaja mengevaluasi keefektifan gel Tea Tree Oil 5% dalam mengobati jerawat ringan hingga sedang jika dibandingkan dengan losion benzoil peroksida 5% (pengobatan anti jerawat topikal yang biasa digunakan).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa gel Tea Tree Oil 5% dan losion benzoil peroksida 5% memiliki efek yang signifikan dalam menyembuhkan jerawat pasien dengan mengurangi jumlah lesi yang meradang dan tidak meradang.

2 Carson, CF dkk (2005). Aktivitas antivirus Tea Tree Oil— in vitro dan in vivo. Laporan RIRDC #05/130.

3 Hammer KA, Carson CF, Riley, TV (2002). Aktivitas antijamur Minyak esensial Tea Tree Oil. Proyek UWA-58A. Badan Penelitian dan Pengembangan Industri Pedesaan.

4 Finlay-Jones J, Hart P, Riley T, Carson C (2001). Aktivitas anti-inflamasi Minyak esensial Tea Tree Oil. Laporan RIRDC #01/10.

5 Bain G et al (2005). Balutan pohon teh/hidrogele untuk digunakan dalam perawatan luka. Laporan RIRDC #05/114. Yang menggembirakan, efek samping yang lebih sedikit (seperti kulit kering, gatal, perih, terbakar, dan kemerahan) yang dialami oleh pasien yang diobati dengan Tea Tree Oil<sup>6</sup>.

### **Tea Tree Oil dan penyakit mulut**

Sebuah studi oleh Kelompok Riset Tea Tree Oil di UWA meneliti kerentanan berbagai bakteri mulut terhadap Tea Tree Oil.

Tes pada 162 jenis bakteri yang berbeda menunjukkan semuanya dihambat dan dibunuh dengan konsentrasi Tea Tree Oil 2%. Dua spesies bakteri – Streptococcus mutans dan Lactobacillus rhamnosus – yang berhubungan dengan karies gigi cukup cepat dibunuh oleh 0,5% Tea Tree Oil<sup>7</sup>.

### **Tea Tree Oil untuk mencuci tangan**

Rumah sakit di Australia dan luar negeri sedang mengevaluasi produk yang mengandung Tea Tree Oil untuk mencuci tangan secara rutin, menyusul penelitian yang mengungkapkan bahwa produk tersebut efektif dalam menghilangkan bakteri.

Kematian dan penyakit akibat infeksi bakteri yang didapat di rumah sakit merupakan masalah yang signifikan dalam perawatan kesehatan di seluruh dunia. Sebagian besar infeksi diduga disebabkan oleh bakteri yang telah berpindah dari tangan staf rumah sakit ke pasien atau dari pasien ke pasien.

Dalam studi tersebut, Profesor Tom Riley dari The University of Western Australia menguji pembersih kulit higienis Tea Tree Oil 5%, dan pembersih tangan alkohol Tea Tree Oil 3%. Keefektifan produk ini terhadap empat spesies bakteri dibandingkan dengan povidone iodine, sabun rumah sakit yang umum digunakan.

Studi yang diterbitkan dalam Journal of Hospital Infection<sup>8</sup> tahun 2005, menunjukkan bahwa beberapa formulasi Tea Tree Oil dapat berperan dalam mengurangi infeksi yang didapat di rumah sakit seperti yang disebabkan oleh Staphylococcus aureus, atau golden staph<sup>9</sup>. Bahwa staf rumah sakit memiliki akses ke sabun tangan Tea Tree Oil menunjukkan kepatuhan yang lebih besar terhadap prosedur cuci tangan.

6 Bassett IB, Pannowitz DL, Barnetson R StC (1990). Sebuah studi perbandingan Tea Tree Oil versus benzoil peroksida dalam pengobatan jerawat. Jurnal Medis Australia 153:455-458.

7 Riley, TV (2003). Aktivitas antimikroba Tea Tree Oil terhadap mikroorganisme oral. Laporan RIRDC #03/019.

8 Messager S, Hammer KA, Carson CF, Riley TV (2005). Penilaian aktivitas antibakteri Tea Tree Oil menggunakan standar EN 1276 dan EN 12054 Eropa tes suspensi. Jurnal Infeksi Rumah Sakit, Volume 59, Edisi 2, halaman 113-125.

9 Carson CF, Riley TV (1995). Toksikitas minyak esensial Melaleuca alternifolia atau Tea Tree Oil. Jurnal Toksikologi – Toksikologi Klinis, Volume 33, halaman 193-195.

## **Keamanan**

### **Iritasi kulit**

Tea Tree Oil murni telah dilaporkan menyebabkan kulit iritasi pada sebagian kecil orang.

Dalam sebuah penelitian<sup>10</sup>, di mana 311 orang terpapar Tea Tree Oil murni setiap hari selama 21 hari berturut-turut, 5,5 persen mengalami reaksi iritasi kulit yang lemah. Namun bila terkena krim, salep dan gel mengandung konsentrasi 25% atau kurang dari Tea Tree Oil, tidak terjadi iritasi.

Dalam penelitian lain<sup>11</sup>, di mana 10 sampel berbeda dari Tea Tree Oil murni dioleskan ke kulit 219 sukarelawan sehat selama 48 jam, ditandai iritasi hingga 100% Tea Tree Oil berkisar antara 2,4 persen hingga 4,3 persen.

Dan penelitian lebih lanjut<sup>12</sup>, dilakukan pada 217 relawan pada tahun 2004, menunjukkan bahwa 10% Tea Tree Oil (dalam petrolatum dasar) dioleskan selama 48 jam tidak menyebabkan iritasi. Losion 5% yang baru diformulasikan diuji pada 160 subjek menyebabkan lima reaksi lemah (3,1%).

Potensi iritasi Tea Tree Oil mungkin terkait dengan usia minyak, dengan minyak tua (mungkin mengandung kadar peroksida dan produk degradasi yang lebih tinggi seperti ascaridol) menunjukkan insiden iritasi yang lebih besar.

### **Sensitisasi kulit**

Ada beberapa kasus sensitisasi yang dilaporkan terhadap Tea Tree Oil setelah terpapar berulang kali. Ini biasanya bermanifestasi sebagai peradangan kulit atau ruam dan terjadi karena sistem kekebalan tubuh bereaksi terhadap keberadaan Tea Tree Oil.

Sepuluh studi uji tempel manusia terpisah yang melibatkan hampir 9400 orang telah berfokus pada potensi kepekaan Tea Tree Oil. Tes tempel sering digunakan untuk menentukan apakah seseorang alergi terhadap zat tertentu. Mereka melibatkan pengolesan zat ke sebagian kecil kulit dan mengamati apakah kulit 'berjerawat'.

Dalam studi uji tempel, rata-rata 1,6 persen orang menunjukkan reaksi alergi terhadap Tea Tree Oil. Namun diketahui bahwa dalam beberapa studi uji tempel, Tea Tree Oil terdegradasi digunakan untuk menguji sensitisasi. Tea Tree Oil terdegradasi ketika berulang kali terpapar udara, cahaya, dan suhu tinggi.

Ketika Tea Tree Oil terdegradasi, tingkat peroksida meningkat – dan produk degradasi dapat terbentuk, seperti 1,2,4- trihidroksimentana yang telah terbukti menjadi penyensitif kulit. Oleh karena itu, insiden sensitisasi dalam studi uji tempel mungkin terlalu tinggi karena peroksida dan produk degradasinya dalam minyak yang diuji.

Sebuah studi tahun 2001 untuk Rural Industries Research and Development Corporation<sup>13</sup> menyelidiki konsentrasi ambang batas untuk reaksi alergi terhadap Tea Tree Oil pada delapan orang yang telah dipastikan peka terhadap Tea Tree Oil.

Konsentrasi Tea Tree Oil terendah yang dapat menimbulkan reaksi kulit pada subjek ini adalah 0,5% (satu orang), 1% (satu orang), 2% (tiga orang), 5% (dua orang) dan 10% (satu orang).

10 Aspres N dan Freeman S (2003). Pengujian prediktif untuk iritasi dan alergenitas Tea Tree Oil pada subjek manusia normal. Dermatologi Eksogen, Volume 2, halaman 258-261.

11 Crieg JE, Carson CF, Stuckey MS, Riley TV (1999). Tes sensitivitas kulit untuk Tea Tree Oil. Proyek UWV-42A. Badan Penelitian dan Pengembangan Industri Pedesaan.

12 Veien NK, Rosner K, Skovgaard GL (2004). Apakah Tea Tree Oil merupakan alergen kontak yang penting? *Dermatitis Kontak*, Volume 50, halaman 378-379.

13 Crieg JE, Carson CF, Stuckey MS, Riley TV (1999). Tes sensitivitas kulit untuk Tea Tree Oil. Proyek UWV-42A. Badan Penelitian dan Pengembangan Industri Pedesaan.

Ini, dan studi lain umumnya telah menunjukkan bahwa konsentrasi Tea Tree Oil di mana respon alergi

ditimbulkan lebih besar dari 2% pada sebagian besar subjek peka. Karena konsentrasi Tea Tree Oil di mayoritas produk yang diformulasikan adalah 2,5% atau lebih rendah, kejadian reaksi alergi ditimbulkan oleh Tea Tree Oil berkualitas baik pada individu yang peka cenderung kecil.

Bukti ini didukung oleh data kejadian buruk yang dikumpulkan oleh enam perusahaan yang memasok produk Tea Tree Oil. Data perusahaan menunjukkan bahwa kejadian laporan yang merugikan bergantung pada konsentrasi minyak, dengan sebagian besar laporan terjadi dengan Tea Tree Oil yang tidak diencerkan. Secara keseluruhan, dengan catatan lebih dari 10 tahun yang mencakup 38 juta produk – banyak di antaranya adalah Tea Tree Oil dengan kekuatan penuh atau konsentrasi tinggi, kejadian efek samping yang dilaporkan untuk semua produk yang mengandung Tea Tree Oil adalah rendah (0,0016%).

### **Penetrasi kulit**

Penyerapan zat dari luar kulit ke posisi di bawah kulit disebut sebagai penyerapan perkutan.

Zat dapat menembus lapisan kulit dengan bergerak melintasi sel, di antara sel, atau melalui struktur seperti folikel rambut atau kelenjar keringat.

Sebuah laporan tentang penyerapan perkutan Tea Tree Oil telah diselesaikan untuk Perusahaan Penelitian dan Pengembangan Industri Pedesaan pada tahun 2006<sup>14</sup>. Studi ini menunjukkan bahwa ketika Tea Tree Oil murni diterapkan pada kulit manusia, hanya tiga dari lebih dari 100 komponen (terpinen-4-ol, alpha-terpineol dan 1,8-cineole) dalam Tea Tree Oil dapat menembus kulit.

Hanya dua komponen ini, terpinen-4-ol dan alpha-terpineol, yang mampu menembus seluruh ketebalan epidermis (lapisan luar kulit).

Ketika formulasi Tea Tree Oil 20% digunakan, hanya terpinen-4-ol yang mampu sepenuhnya menembus epidermis manusia.

Data menunjukkan bahwa hanya sejumlah kecil – 1,1-1,9% (dari 20% larutan Tea Tree Oil) dan 2-4% (dari larutan Tea Tree Oil murni) dari jumlah yang dioleskan menembus ke dalam atau melalui epidermis manusia.

Sebuah studi lebih lanjut menunjukkan bahwa penguapan menghilangkan lebih dari 90 persen Tea Tree Oil dari permukaan kulit, sehingga dengan cepat menghilangkan potensi untuk diserap ke dalam aliran darah<sup>15</sup>.

Secara keseluruhan, terlihat jelas bahwa penetrasi komponen Tea Tree Oil melalui kulit manusia terbatas tetapi itu cukup diserap oleh kulit untuk menjadi antibakteri, anti-virus, anti-inflamasi dan anti-jamur yang efektif.

14 Cross S dan Roberts M (2006). Penetrasi membran epidermal manusia in-vitro dari komponen Tea Tree Oil dari minyak murni dan formulasi 20%. Laporkan ke Badan Penelitian dan Pengembangan Industri Pedesaan.

15 Southwell IA (2007). Stabilitas Tea Tree Oil dan tingkat penguapan. Tambahan untuk p-Cymene dan Peroksida, indikator oksidasi dalam Tea Tree Oil. Sebuah laporan untuk Badan Penelitian dan Pengembangan Industri Pedesaan, September 2006, Publikasi RIRDC No 06/112, Proyek RIRDC No ISO-2A.

## Toksisitas

Semua zat, termasuk air, memiliki tingkat yang dianggap beracun. Karena individu dari satu spesies dapat merespon secara berbeda dengan dosis toksin yang sama, ukuran yang disebut LD50 digunakan untuk menentukan toksisitas suatu zat.

LD50 adalah jumlah bahan kimia yang mematikan hingga setengah (50 persen) dari hewan yang terpapar. Dosis mematikan seringkali bervariasi tergantung pada metode pemberiannya - dapat diberi makan (LD50 oral), dioleskan ke kulit (LD50 dermal), atau diberikan dalam bentuk uap (LD50 inhalasi). LD50s biasanya dinyatakan sebagai berat bahan kimia per satuan berat badan (mg/kg).

Nilai LD yang diperoleh dari studi hewan untuk memperkirakan toksisitas manusia. Faktor keamanan yang besar biasanya digunakan untuk memungkinkan perbedaan antar spesies. Hal ini karena biologi hewan uji, meski mirip dengan manusia dalam banyak hal, terkadang berbeda dalam aspek – aspek penting.

Semakin rendah angka LD50 semakin beracun zat tersebut. Tea Tree Oil memiliki LD50 (oral) pada tikus sebesar 1900 mg/kg. Sebagai perbandingan, LD50 pada tikus dari beberapa zat umum lainnya ditunjukkan pada tabel.

Substance	LD50 amount
Vitamin C	11,900 mg/kg
Ethyl alcohol ('alcohol')	7060 mg/kg
Citric acid (found in citrus fruits)	5040 mg/kg
Sodium chloride (table salt)	3000 mg/kg
Ferrous sulphate(food additive)	320 mg/kg
Dieldrin (insecticide)	38 mg/kg

Minyak essensial Tea Tree Oil tidak boleh dikonsumsi secara oral dan diklasifikasikan sebagai berbahaya melalui rute oral menurut Arahan Persiapan Berbahaya Uni Eropa. Ada lima penelitian 16,17,18,19,20 yang dipublikasikan tentang keracunan Tea Tree Oil yang tidak disengaja pada manusia. Jumlah minyak yang tertelan secara tidak sengaja bervariasi dari kurang dari 10 ml sampai setengah cangkir. Pada dosis yang relatif tinggi ini, paparan Tea Tree Oil menyebabkan diare, sakit perut, ruam, inkoordinasi dan kelemahan otot. Gejala ini umumnya hilang dalam waktu 36 jam.

Mengingat Tea Tree Oil biasanya dioleskan ke kulit (baik secara tidak langsung sebagai komponen produk seperti pelembab atau sabun, atau langsung sebagai antiseptik) studi toksisitas kulit menjadi perhatian khusus.

Toksisitas akut Tea Tree Oil telah diteliti pada kelinci<sup>21</sup>. Tidak ada kematian dan LD50 (kulit) ditentukan lebih besar dari 2000 mg/kg berat badan. Hasil serupa telah diperoleh di studi lain di mana LD50 dermal akut pada kelinci lebih besar dari 5000 mg/kg berat badan.

Ketika diekstrapolasi ke manusia, dan diperiksa bersamaan dengan studi penyerapan kulit, dapat disimpulkan bahwa dosis Tea Tree Oil yang dikirim ke kulit melalui produk kosmetik atau Tea Tree Oil

tidak beracun. Selanjutnya, Tea Tree Oil tidak cukup diserap oleh kulit menyebabkan efek akut karena sebagian besar menguap setelah aplikasi.

- 16 Jacobs MR, Hornfeldt CS (1994). Keracunan minyak Melaleuca. Toksikologi Klinis, Volume 32, halaman 461-464.
- 17 Del Beccaro MA (1995). Keracunan minyak Melaleuca pada anak berusia 17 bulan. Toksikologi Hewan dan Manusia, Volume 37, halaman 557-558.
- 18 Morris M, Donoghue A, Markovitz J, Osterhoudt K (2003). Menelan Tea Tree Oil (Melaleuca oil) oleh anak laki-laki berusia 4 tahun. Pediatric Emergency Care, Volume 19, halaman 169-171.
- 19 Seawright A. (1993). Keracunan Tea Tree Oil - komentar. Jurnal Medis Australia. Jilid 159, halaman 831.
- 20 Elliott C (1993). Keracunan Tea Tree Oil. Jurnal Medis Australia, Volume 159, halaman 830-831.
- 21 PSC (1989b). Laporan akhir; Batas toksisitas kulit akut Tea Tree Oil batch 88/375 pada kelinci. Proyek No.: T1239. Layanan Konsultasi Farmasi, Box 42, Round Corner, NSW, Australia.

### **Efek kesehatan**

Awal tahun 2007 sebuah penelitian diterbitkan di New England Journal of Medicine (NEJM)<sup>22</sup> yang menyarankan hubungan antara penggunaan Tea Tree Oil dan perkembangan payudara pada anak laki-laki (suatu kondisi yang disebut ginekomastia prapubertas). Dikatakan bahwa tiga anak laki-laki telah mengembangkan payudara setelah menggunakan produk yang mengandung minyak lavender dan Tea Tree Oil.

Setelah diselidiki, ditemukan bahwa dalam dua kasus anak laki-laki tersebut menggunakan produk yang tidak mengandung Tea Tree Oil. Dalam kasus ketiga, shampo dan gel rambut yang mengandung Tea Tree Oil dan produk lainnya digunakan. Analisis dari komposisi produk ini menunjukkan kadar Tea Tree Oil yang dapat diabaikan.

Sejumlah ketidakakuratan dan inkonsistensi dalam laporan NEJM telah dicatat dan dipublikasikan. Industri Tea Tree Oil Australia telah mengajukan permintaan resmi kepada NEJM agar artikel tersebut dicabut sambil menunggu penyelidikan lebih lanjut dan lebih serius atas tuduhan artikel tersebut.

Selama 21 tahun terakhir, dua produsen produk Tea Tree Oil terbesar di dunia telah menjual lebih dari 150 juta botol produk yang mengandung Tea Tree Oil. Kedua perusahaan menyimpan catatan terperinci tentang reaksi yang merugikan terhadap produk mereka. Tingkat keluhan produk selama periode waktu ini untuk volume produk ini adalah 0,0016%, dengan hanya sedikit keluhan yang dilaporkan.

Masih belum ada bukti ilmiah dan kredibel yang objektif tentang hubungan antara ginekomastia prapubertas dan Tea Tree Oil.

Langkah penting dalam menentukan keamanan suatu produk adalah menguji apakah produk tersebut memiliki kapasitas untuk merusak materi genetik di dalam sel organisme, menghasilkan sensitivitas ekstrim terhadap sinar matahari atau apakah produk tersebut beracun bagi sel.

Tea Tree Oil telah dinilai keamanannya di masing-masing area ini.

### **Genotoksisitas**

Potensi Tea Tree Oil untuk merusak materi genetik sel, sebuah fenomena yang disebut genotoksisitas, telah terjadi diteliti pada bakteri. Karena bakteri bereproduksi dengan cepat, setiap mutasi dengan cepat menjadi jelas. Dalam satu penelitian, sampel Tea Tree Oil yang tersedia secara komersial ditambahkan ke koloni bakteri untuk melihat apakah ada mutasi yang berkembang. Tidak

ada efek mutagenik yang diamati pada salah satu merek Tea Tree Oil pada salah satu strain bakteri yang diuji.

Studi yang sama menemukan bahwa terpinen-4-ol, bahan aktif dalam Tea Tree Oil, juga tidak merusak DNA bakteri<sup>23</sup>.

Sebuah studi selanjutnya pada sel sumsum tulang tikus menunjukkan bahwa Tea Tree Oil dengan dosis hingga 1750 mg/kg berat badan tidak merusak, atau mengubah struktur kromosom. Karena materi genetik tetap utuh, penelitian ini menunjukkan bahwa Tea Tree Oil tidak bersifat genotoksik<sup>24</sup>.

### **Fototoksisitas**

Beberapa bahan kimia bersifat fototoksik, disebut demikian karena dapat menyebabkan manusia atau hewan mengalami reaksi ekstrem terhadap sinar matahari atau sinar ultraviolet lainnya. Reaksi ini sering bermanifestasi sebagai sengatan matahari yang parah. Beberapa obat umum – mulai dari antibiotik hingga obat penenang dan obat kanker – bersifat fototoksik. Sebuah studi fototoksisitas, yang dilakukan dengan Tea Tree Oil murni pada tikus tak berbulu, menunjukkan Tea Tree Oil tidak bersifat fototoksik<sup>25</sup>.

### **Sitotoksisitas**

Zat yang beracun bagi sel dianggap sitotoksik. Sebuah studi tahun 1996 menunjukkan bahwa Tea Tree Oil pada konsentrasi 100 µg/ml tidak menyebabkan sitotoksisitas yang signifikan<sup>26</sup>. Namun pada konsentrasi 300 µg/ml atau lebih, sitotoksisitas signifikan diamati. Pada manusia, kadar komponen Tea Tree Oil dalam darah sangat tidak mungkin untuk mencapai tingkat ini.

22 Henley DV, Lipson N, Korach KS, Bloch CA (2007). Ginekomastia prapubertas terkait dengan lavender dan Tea Tree Oil. *Jurnal Kedokteran New England*, Volume 365, halaman 479-485.

23 Fletcher JP, Cassella JP, Hughes D, Cassella S (2005). Evaluasi potensi mutagenik Tea Tree Oil yang tersedia secara komersial di Inggris Raya; *Internasional Jurnal Aromaterapi*, Volume 15, Edisi 2, halaman 81-86.

24 ICP Firefly Pty Ltd (2005). Uji mikronukleus in vivo Australian Tea Tree Oil (*Melaleuca alternifolia*) Batch ATTIA/0501. Studi Kunang-kunang ICP No.: ICPQN436.A.A. ICP Firefly Pty Ltd, PO Box 6198, Alexandria, NSW, Australia.

25 Forbes PD dan Davies RE (1982). Fototoksisitas bahan terpilih, Laporan No. QFM-8, Q-Test Inc., Pennsylvania USA.

26 Söderberg TA, Johansson A, Gref R (1996). Efek toksik dari beberapa asam resin konifer dan Tea Tree Oil pada sel epitel dan fibroblas manusia; *Toksikologi*, Volume 107, halaman 99-109.

## **Bisakah bakteri melawan Tea Tree Oil?**

Kapasitas Tea Tree Oil untuk membunuh bakteri telah terbukti. Investigasi sekarang beralih ke apakah bakteri, seperti yang bisa menjadi kebal terhadap antibiotik, juga bisa menjadi Tea Tree Oil yang kebal.

Dr Christine Carson dan rekannya dari Tea Tree Oil Research Group di The University of Western Australia telah memeriksa kerentanan strain bakteri terhadap Tea Tree Oil, sambil juga melihat apakah bakteri cenderung mengembangkan resistensi terhadap minyak.

Bekerja dengan peneliti PhD Ms Chelsea Papadopoulos, Dr Carson menyelidiki respon terhadap Tea Tree Oil dari *Pseudomonas aeruginosa*, bakteri yang biasanya menginfeksi saluran pernapasan, saluran kemih, luka bakar, dan luka dan telah diamati menjadi resisten terhadap banyak antibiotik yang umum digunakan, antiseptik, dan desinfektan.

Dia juga menilai aktivitas komponen Tea Tree Oil, seperti terpinen-4-ol, dan apakah mereka dapat memicu resistensi bakteri.

Banyak bakteri sebelumnya telah terbukti rentan terhadap Tea Tree Oil pada konsentrasi berkisar antara 0,06-0,5%, sedangkan *Pseudomonas aeruginosa* secara konsisten menunjukkan penurunan kerentanan terhadap Tea Tree Oil, dengan konsentrasi 2-8% yang diperlukan untuk menghambatnya.

Studi Dr Carson menemukan bahwa *P. aeruginosa* kurang rentan terhadap Tea Tree Oil karena membran luarnya membuat Tea Tree Oil lebih sulit meresap. Namun, Dr Carson mengatakan upaya berulang kali mencoba membuat *P. Aeruginosa* lebih tahan terhadap Tea Tree Oil telah menemui keberhasilan yang terbatas.

Pekerjaan lain oleh rekan Dr Katherine Hammer pada bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan hasil yang serupa.

"Bakteri tampaknya kewalahan oleh Tea Tree Oil dan banyak komponen aktifnya," kata Dr Carson. "Secara keseluruhan, tidak mungkin resistensi terhadap Tea Tree Oil akan berkembang di *P. aeruginosa* setelah paparan terus menerus dalam jangka panjang. Perkembangan resistensi pada spesies bakteri lain juga tampaknya tidak mungkin terjadi."



## **Stabilitas Tea Tree Oil**

Komposisi Tea Tree Oil berubah seiring waktu, terutama saat terkena udara tetapi juga saat minyak terkena cahaya dan suhu tinggi.

Pada tahun 2006, sebuah penelitian komprehensif dilakukan<sup>27</sup> untuk melihat bagaimana komposisi Tea Tree Oil berubah selama periode 12 bulan. Desain penelitian mereplikasi kondisi di mana Tea Tree Oil dapat digunakan oleh konsumen – botol minyak dibuka secara teratur, memaparkan minyak ke udara dan cahaya untuk waktu yang singkat, dan sejumlah kecil minyak dihilangkan.

Komposisi kimia minyak ini dianalisis. Saat minyak tidak digunakan disimpan dalam botol kaca amber 100ml yang dilengkapi dengan tutup polypropylene tahan anak pada suhu 22°C jauh dari sumber panas dan cahaya.

Saat menilai kualitas Tea Tree Oil dan tingkat degradasi akibat paparan udara, angka peroksida dan kadar p-cymene merupakan indikator yang berguna. Nilai peroksida dan kadar tingkat p-cymene meningkat ketika Tea Tree Oil terdegradasi.

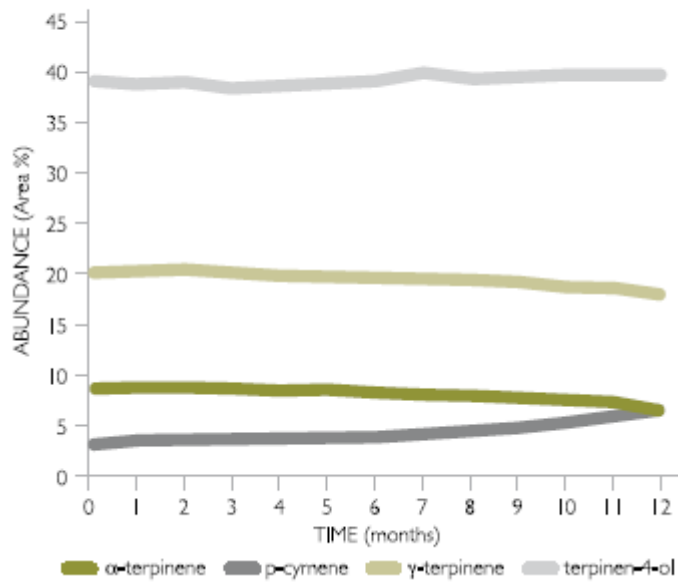
Selama enam bulan pertama penelitian, komposisi minyak relatif tidak berubah. Setelah itu terjadi sedikit peningkatan kadar p-cymene.

Namun, tingkat p-cymene masih kurang dari 6,7% setelah 12 bulan, yang berada di bawah batas atas 8% yang ditentukan dalam Standar Internasional.

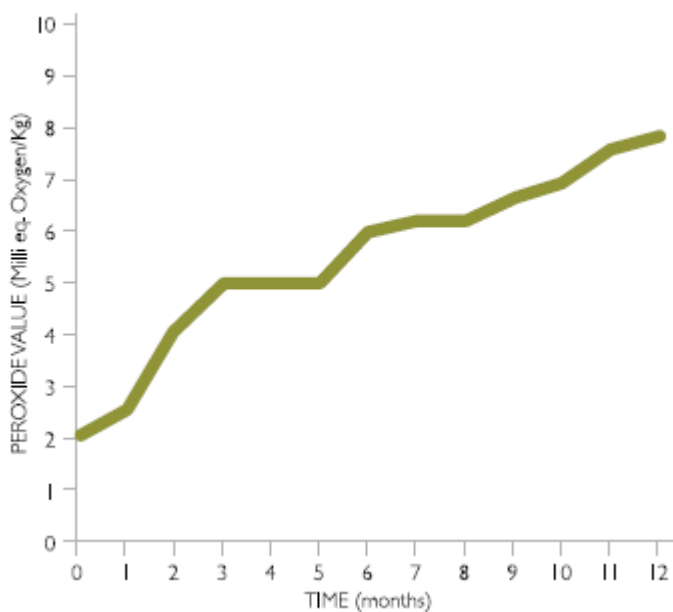
Demikian pula, nilai peroksida tetap di bawah 10 milliequiv O<sub>2</sub> selama penelitian. Hal ini menunjukkan bahwa ada tidak ada oksidasi atau degradasi minyak yang berarti selama paling sedikit 12 bulan dalam kondisi penggunaan biasa.

Untuk mengurangi oksidasi, Kode Praktik industri Tea Tree Oil merekomendasikan produk Tea Tree Oil disimpan dengan rapat dan disimpan jauh dari cahaya dan panas.

### Abundance of major tea tree oil components over time (in-use conditions)



### Peroxide level over time (in-use conditions)



### Stabilitas dalam produk yang diformulasikan

Stabilitas Tea Tree Oil dalam produk yang diformulasikan tergantung pada beberapa faktor. Desain formulasi yang baik dan praktik manufaktur memainkan peran penting. Lebih penting lagi, produk yang diformulasikan harus disimpan secara tepat oleh konsumen. Mereka harus dijauhkan dari sinar matahari langsung dan panas yang berlebihan serta paparan udara harus diminimalkan.

Data stabilitas penyimpanan pada beberapa produk yang diformulasikan telah disusun dan stabilitas produk dipantau menggunakan kandungan p-cymene dari Tea Tree Oil. Secara umum, konten p-cymene meningkat dengan waktu penyimpanan, namun tetap di bawah batas atas yang ditentukan dalam Standar ISO. Tingkat degradasi dari minyak bervariasi sesuai dengan media yang mengandung minyak.

Di Eropa, umur simpan 12 bulan setelah pembukaan direkomendasikan untuk produk Tea Tree Oil yang diformulasikan.

27 Proyek RIRDC USC-9A: Stabilitas Tea Tree Oil. Melaporkan ke Korporasi Penelitian dan Pengembangan Industri Pedesaan dari Pusat Fitokimia & Farmakologi Southern Cross University.

## **Kode Praktik dan standar**

Tea Tree Oil teroksidasi saat terkena udara dan juga saat terkena sinar matahari dan suhu tinggi.

Sebagai bagian dari tanggung jawabnya kepada konsumen, industri Tea Tree Oil mematuhi persyaratan hukum yang ketat yang menjamin kualitas dan keamanan produknya. Tea Tree Oil murni dengan volume lebih dari 15ml dikemas dalam botol kaca gelap bergaris dan dipasang dengan tutup pengaman anti-anak. Tea Tree Oil adalah Jadwal 6 Racun di Australia.

Tea Tree Oil yang dijual dalam botol kaca bening dengan volume lebih besar dari 15ml bukanlah Tea Tree Oil 100%. Tea Tree Oil murni hanya boleh disimpan dalam wadah kaca bening untuk jangka waktu terbatas, karena paparan cahaya yang berlebihan akan mengubahnya kualitasnya.

### **Komposisi kimia**

Tea Tree Oil mengandung lebih dari 100 senyawa alami. Tingkat 15 komponen yang diperlukan ditetapkan dalam Standard International for Oil of Melaleuca, tipe Terpinen-4-ol (ISO 4730) dan Australian Standard for Oil Melaleuca, tipe terpinen-4-ol (AS 2782-1997). Standar ini mengharuskan minyak memiliki lebih dari 30% terpinen-4-ol dan kurang dari 15% cineole.

Secara umum diterima bahwa terpinen-4-ol memainkan peran penting dalam aktivitas antimikroba Tea Tree Oil dan oleh karena itu diinginkan konsentrasi tinggi.

Kemurnian, komposisi dan sifat fisiko-kimia dari Tea Tree Oil didefinisikan lebih lanjut dalam French Standard T75-358 serta dalam Deutscher Arzneimittel Codex (DAC 1986) 8th suplement, 1996; European Pharmacopoeia; British Pharmacopoeia ; dan Martindale Extra Pharmacopoeia. Pharmacopoeia berisi monografi yang memberikan standar kualitas untuk Tea Tree Oil.

### **Kontrol kualitas**

Industri Tea Tree Oil Australia berkomitmen untuk memastikan bahwa Tea Tree Oil yang diproduksi di Australia memenuhi Standar Internasional.

Melalui Asosiasi Tea Tree Oil Australia, industri mengikuti dan secara teratur memperbarui Kode Praktik untuk memandu penyimpanan, penanganan, dan pembuatan Tea Tree Oil dan produk Tea Tree Oil yang aman.

Selain itu, industri Tea Tree Oil Australia melakukan program pendidikan untuk pengguna dan konsumen hilir untuk mengetahui penggunaan Tea Tree Oil yang benar. Ini termasuk rekomendasi kepada konsumen agar mereka buang botol minyak yang telah dibuka yang berumur lebih dari 12 bulan.