

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Determinasi tanaman

Tahap pertama yang dilakukan dalam penelitian adalah menetapkan kebenaran sampel tanaman beluntas (*Pluchea indica* L.) berkaitan dengan ciri-ciri morfologis yang ada pada tanaman beluntas. Berdasarkan hasil determinasi menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. (1963:1965) : 1b-2b-3b-4b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23a166._____ Asteraceae 1b-3b-33b-41b-82b-85b-96b-100b-102b-112b-114b-115a_____29. *Pluchea* 1_____ *Pluchea indica* (L.) Less.

Determinasi dilakukan di Laboratorium Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Sebelas Maret Surakarta dapat dinyatakan bahwa sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah benar-benar tanaman beluntas (*Pluchea indica* L.). Hasil determinasi tanaman beluntas dapat dilihat pada lampiran 1.

B. Pengumpulan Bahan

Tanaman beluntas yang digunakan dalam penelitian diperoleh dari daerah Tawanghari, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah. Pengumpulan bahan baku perlu diperhatikan untuk mendapatkan bahan baku yang terbaik dari tanaman. Daun beluntas diambil kurang lebih sebanyak 10kg. Pengambilan dilakukan pada pagi hari dengan tujuan agar kandungan minyak yang diperoleh lebih banyak karena mempertimbangkan stabilitas kimiawi dan fisik senyawa aktif dalam simplisia

terhadap panas sinar matahari. Daun yang diambil daun yang berwarna hijau tua dan hijau muda yang masih segar dan bebas dari hama.



Gambar 2. Daun segar (a)



Gambar 3. Daun kering (b)

C. Preparasi Sampel

Daun yang telah dikumpulkan kemudian dicuci bersih dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang melekat kemudian dikering anginkan didapatkan sampel daun beluntas segar. Untuk perlakuan daun beluntas kering dari daun segar ditimbang 2.500 gram terlebih dahulu kemudian dilanjutkan pengeringan dengan oven suhu $<50^{\circ}\text{C}$ selama 2-4 hari, didapatkan daun beluntas yang telah kering sebesar 750 gram kemudian disimpan di tempat yang kering dan tidak lembab.

Tabel 1. Berat Daun Kering

Berat Awal Daun Segar (gram)	Berat Daun Kering setelah di oven (gram)
2.500	750

D. Isolasi Minyak Atsiri Daun Beluntas

Isolasi minyak atsiri daun beluntas dilakukan dengan metode destilasi uap air dengan pipa clavenger. Memasang serangkaian alat destilasi uap air seperti gambar yang dapat dilihat pada lampiran 4. Sebanyak 2.500 gram daun beluntas segar dimasukkan ke dalam ketel penyuling dimana bahan diletakkan di atas piring yang berupa ayakan yang terletak beberapa centimeter di atas permukaan air. Dilakukan destilasi selama 3-5 jam hingga tidak ada minyak yang menetes lagi. Volume minyak dapat dibaca pada skala penampung pipa clavenger. Lakukan hal yang sama untuk daun beluntas kering. Minyak atsiri yang sudah diperoleh dipisahkan dari air dengan penambahan natrium sulfat anhidrat menggunakan corong pisah untuk memudahkan pemisahan. Minyak akan berada dibagian atas karena berat jenis air lebih besar dari pada berat jenis minyak, kemudian minyak ditampung dalam vial yang telah dilapisi alumunium foil dan ditutup rapat untuk menghindari kerusakan pada minyak, selanjutnya minyak tersebut dapat digunakan untuk perhitungan rendemen, analisis fisikokimia dan analisis komponen utama minyak atsiri menggunakan GC-MS.



Gambar 4. Minyak atsiri daun beluntas segar dan kering

Tabel 2. Hasil destilasi minyak atsiri

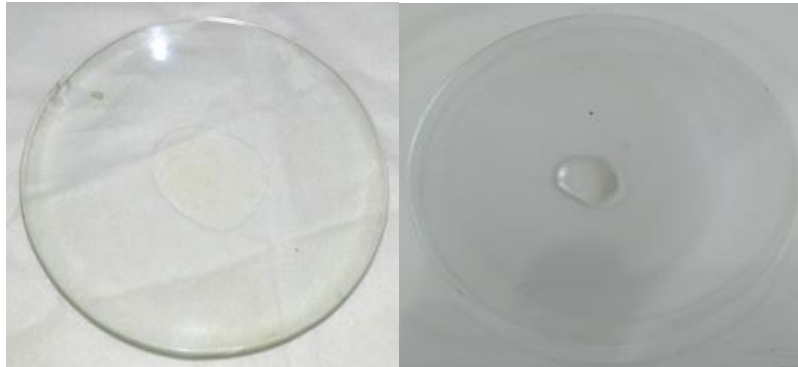
Bahan yang destilasi	Berat bahan (gram)	Volume minyak atsiri (mL)	Rendemen (%)	Rata-Rata Rendemen (%)
Daun segar	2.500	0,5	0,02	0,02
	2.500	0,5	0,02	
Daun kering	750	1,0	0,13	0.13
	750	0,9	0,12	

Dari hasil destilasi uap air didapatkan 0,5 ml minyak untuk sampel daun segar dan 1 ml untuk daun kering. Dilihat dari tabel, rendemen minyak atsiri daun beluntas kering lebih besar dari minyak atsiri daun beluntas segar. Hal ini dikarenakan daun beluntas segar memiliki kandungan air embun yang lebih tinggi, sehingga minyak atsiri yang terkandung tidak dapat dilepaskan secara sempurna dengan destilasi dan hanya dapat dikerjakan dengan penyulingan dalam waktu yang lama. Pada daun segar masih banyak mengandung air yang akan menghalangi difusi minyak yang terkandung pada daun ke pelarut (uap air) sehingga minyak yang terkandung tidak terambil secara maksimal. Dari hasil diatas daun kering lebih baik untuk mendapatkan rendemen minyak atsiri yang lebih besar dan membuktikan bahwa kondisi bahan baku berpengaruh pada kandungan zat aktif dalam tanaman (Jaelani, 2015).

E. Organoleptis Minyak Atsiri Daun Beluntas

Pengamatan organoleptis minyak atsiri menggunakan panca indera. Minyak ditetaskan secukupnya pada kaca arloji terlihat minyak daun beluntas berupa cairan yang berwarna kuning atau berwarna kuning pucat. Pemeriksaan aroma dilakukan dengan panca indera hidung bau mirip tanaman asal. Untuk

analisis rasa dilakukan pengecapan dengan panca indra lidah dan didapatkan rasa pahit. Hasil pemeriksaan organoleptis minyak atsiri daun beluntas pada tabel 2.



Gambar 5. Oragnoleptis Minyak Atsiri Segar dan Kering

Dari hasil pemeriksaan organoleptis pada kedua kondisi menunjukkan adanya perbedaan warna. Minyak atsiri daun beluntas segar berwarna kuning sedangkan daun beluntas kering berwarna kuning pucat. Sesuai dengan SNI 06-2385-2006, minyak atsiri berwarna kuning muda hingga coklat kemerahan, namun setelah dilakukan penyimpanan minyak berubah warna menjadi kuning tua hingga coklat muda. Guenther (1990) mengatakan bahwa minyak akan berwarna gelap oleh aging, bau dan flavornya tipikal rempah, aromatik tinggi, kuat dan tahan lama.

Tabel 3. Hasil pemeriksaan organoleptis minyak atsiri daun beluntas

Minyak atsiri	Bentuk	Warna	Aroma	Rasa
A	Cairan	Kuning	Khas	Pahit
B	Cairan	Kuning pucat	Khas	Pahit

F. Uji kelarutan

Kelarutan dapat diketahui dengan menggunakan etanol dengan berbagai tingkat konsentrasi, dalam pengujian kelarutan minyak atsiri ini digunakan etanol 96%, minyak atsiri diteteskan ke dalam tabung reaksi kemudian diteteskan etanol

96% dengan menggunakan pipet yang sama hingga minyak atsiri tersebut larut. Didapatkan kelarutan alkohol pada daun segar sebesar 1 : 3 menunjukkan bahwa tiap 1 bagian minyak atsiri membutuhkan 3 bagian alkohol 96% untuk melarutkannya. Sedangkan kelarutan alkohol pada daun kering sebesar 1 : 5 menunjukkan bahwa tiap 1 bagian minyak atsiri membutuhkan 5 bagian alkohol 96% untuk melarutkannya. Semakin kecil kelarutan minyak atsiri pada alkohol maka kualitas minyak atsiri semakin baik. Minyak atsiri daun beluntas segar mempunyai kelarutan dalam alkohol lebih kecil dibandingkan minyak daun kering, sehingga kualitas mutu daun beluntas segar lebih baik. Hasil dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 6. Uji kelarutan minyak atsiri daun beluntas

G. Uji indeks bias

Menyiapkan prisma refraktometer yang telah dibersihkan dengan alkohol, kemudian meneteskan minyak daun beluntas di atas prisma dengan menggunakan pipet tetes. Menutup prisma dan mengatur slide, sehingga memperoleh garis batas yang jelas antara terang dan gelap. Selanjutnya mengatur saklar sampai garis ini berimpit dengan titik potong dari 2 garis yang bersilangan, dan membaca nilai

indeks bias. Diperoleh indeks bias minyak atsiri daun beluntas segar adalah 1,4879 sedangkan indeks bias minyak atsiri daun beluntas kering adalah 1,4875.

Indeks bias minyak atsiri daun beluntas segar sedikit lebih tinggi daripada indeks bias minyak atsiri daun beluntas kering. Hal ini kemungkinan dipengaruhi adanya air yang terkandung pada minyak atsiri daun beluntas. Menurut Guenther (1987), semakin banyak kandungan air dalam minyak menyebabkan semakin kecil indeks bias. Hal ini karena sifat dari air yang mudah untuk membiaskan cahaya yang datang. Minyak atsiri dengan nilai indeks bias yang besar lebih baik dibandingkan minyak atsiri dengan nilai indeks bias yang kecil. Dari pemeriksaan nilai indeks bias minyak atsiri di atas dapat disimpulkan bahwa daun segar lebih baik karena nilai indeks biasnya lebih tinggi. Hasil indeks bias dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 7. Indeks bias beluntas segar

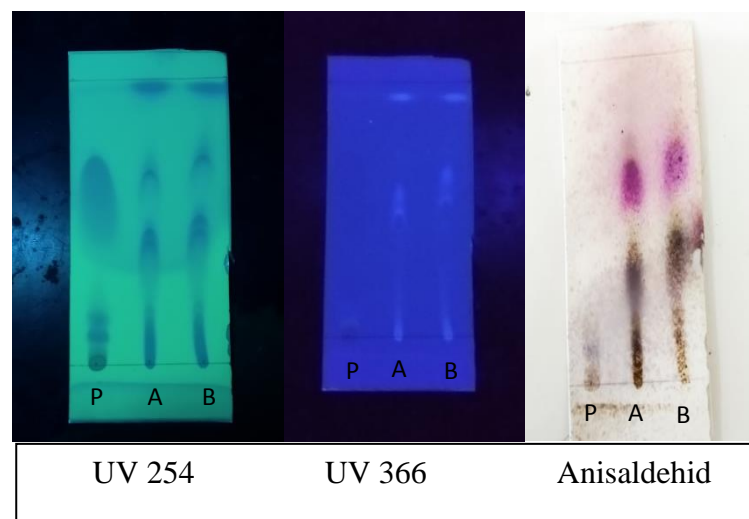


Gambar 8. Indeks bias beluntas kering

H. Analisis Kromatografi Lapis Tipis Minyak Atsiri

Analisa secara kromatografi lapis tipis minyak atsiri daun beluntas menggunakan fase diam silika gel GF₂₅₄ dan fase gerak benzene : kloroform (9:1) dengan senyawa pembanding eugenol. Kromatografi lapis tipis diawali dengan proses penjuanan fase gerak pada chamber. Sementara penjuanan berlangsung

dilakukan penotolan minyak atsiri pada lempeng KLT dengan menggunakan pipa kapiler. Tujuan digunakan pipa kapiler adalah untuk memperkecil luas permukaan penotolan, sehingga elusi yang terjadi dapat lebih sempurna. Komponen kimia bergerak naik mengikuti fase gerak karena daya serap adsorben terhadap komponen-komponen kimia tidak sama sehingga komponen kimia dapat bergerak dengan jarak yang berbeda berdasarkan tingkat kepolarannya. Identifikasi minyak atsiri secara kromatografi lapis tipis dengan menggunakan fase gerak tersebut terlihat memisah cukup baik. Hasil dari visualisasi dengan penyinaran UV_{254} nm dan UV_{366} dapat di lihat pada gambar 9.



Gambar 9. Profil KLT identifikasi minyak atsiri fase gerak benzene : kloroform 9:1

Keterangan:

P = pembanding (eugenol)

A= minyak atsiri daun beluntas segar

B = minyak atsiri daun beluntas kering

Komponen minyak atsiri digambarkan oleh bercak yang akan terlihat setelah proses visualisasi. Visualisasi dilakukan penyinaran dengan sinar UV 254 nm dan UV 366 kemudian dilakukan penyemprotan menggunakan anisaldehyd

asam sulfat, dimasukkan oven pada suhu 105°C selama 5 menit timbul warna coklat hingga ungu. Positif minyak atsiri memberikan noda berwarna biru, violet, merah atau coklat pada sinar tampak.

Tabel 4. Kromatografi KLT minyak atsiri daun beluntas

Kode Sampel	Kode Bercak	Rf	Warna Bercak		
			UV254	UV366	Anisaldehyd Asam Sulfat
A	A1	0,36	Ungu	Fluoresensi	Coklat
	A2	0,67	Ungu	Fluoresensi	Ungu
	A3	0,96	Ungu	Fluoresensi	Coklat
B	B1	0,43	Ungu	Fluoresensi	Coklat
	B2	0,69	Ungu	Fluoresensi	Ungu
	B3	0,95	Ungu	Fluoresensi	Coklat
P	P1	0.60	Ungu	Tidak berfluoresensi	Tidak nampak bercak

Keterangan :

A = minyak atsiri daun beluntas segar

B = minyak atsiri daun beluntas kering

Dari hasil KLT diatas minyak atsiri daun beluntas tidak mengandung eugenol dilihat dari pembacaan dengan sinar UV 254 noda eugenol tidak sejajar dengan noda sampel. Dengan penyemprotan anisaldehyd asam sulfat noda eugenol tidak nampak dikarenakan baku eugenol yang kurang pekat.

I. Identifikasi Kromatografi Gas dan Spektrometri Massa (GC-MS)

Komponen minyak atsiri daun beluntas segar dan kering dianalisis dengan menggunakan GC-MS. Prinsip GC-MS adalah pemisahan komponen- komponen dalam campuran dengan kromatografi gas dan tiap komponen dapat dibuat spektrum massa dengan ketelitian yang lebih tinggi. Dari hasil identifikasi

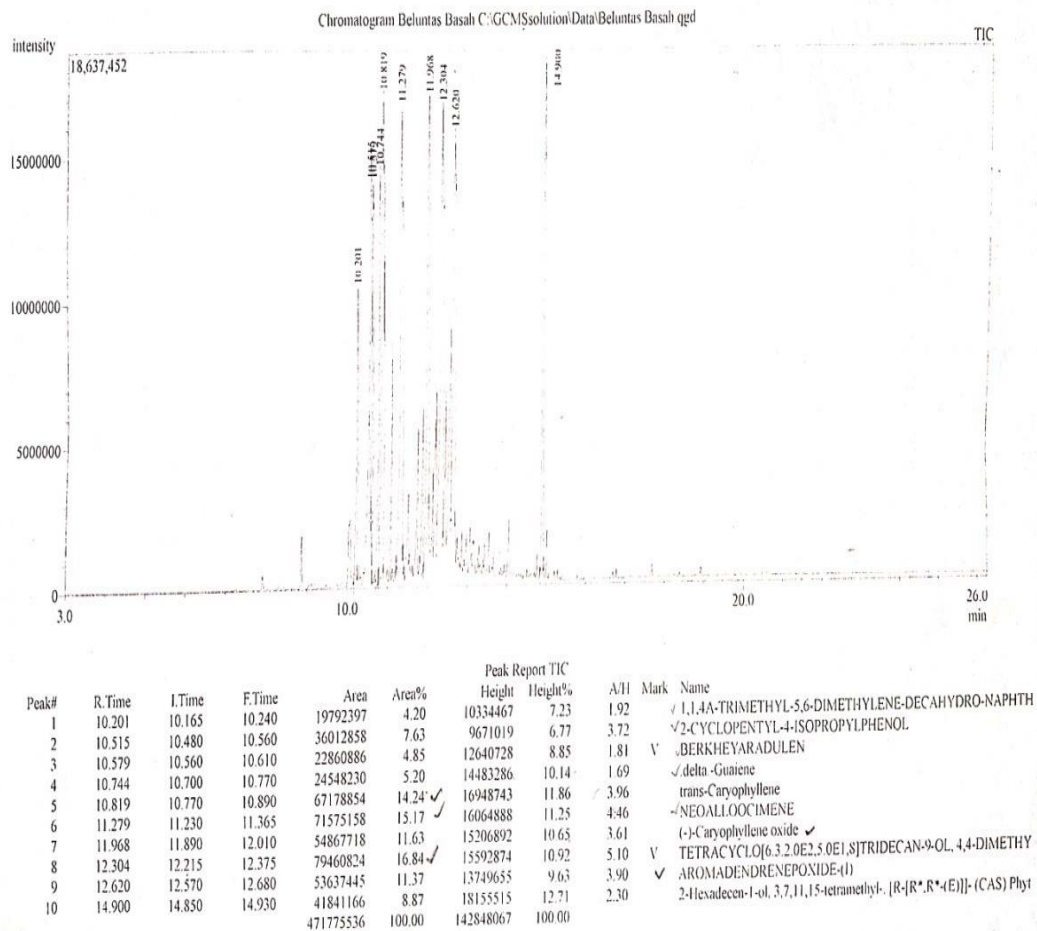
dengan GC diketahui komponen penyusun minyak atsiri daun beluntas segardan kering muncul 10 *peak* selanjutnya dianalisis ke tahap kedua yaitu menentukan bobot molekul atau massa relatif dengan menggunakan MS (Darmapatni, 2016).

Berdasarkan area 16.84% dengan senyawa TETRACYCLO [6.3.2.0E2,5.0E1,8] TRIDECAN-9-OL,4,4-DIMETHY merupakan senyawa kimia utama yang terdapat dalam minyak atsiri daun beluntas segar. Di bawah ini tabel berdasarkan hasil identifikasi minyak atsiri daun beluntas segar:

Tabel 5. Hasil identifikasi komponen senyawa minyak atsiri daun beluntas segar

No.	Waktu retensi (menit)	Area%	Nama senyawa
1.	10.201	4.20	1,1,4A-TRIMETHYL-5,6-DIMETHYLENE-DECAHYDRO-NAPHTH
2.	10.515	7.63	2-CYCLOPENTYL-4-ISOPROPYLPHENOL
3.	10.579	4.85	BERKHEYARADULEN
4.	10.744	5.20	.delta.-Guaiene
5.	10.819	14.24	Trans-Caryophyllene
6.	11.279	15.17	NEOALLOOCIMENE
7.	11.968	11.63	(-)-Caryophyllene oxide
8.	12.304	16.84	TETRACYCLO[6.3.2.0E2,5.0E1,8]TRIDECAN-9-OL, 4,4-DIMETHY
9.	12.620	11.37	AROMADENDRENEPOXIDE-(1)
10.	14.900	8.87	2-Hexadecen-1-ol, 3,7,11,15-tetramethyl-[R-[R*,R*-(E)

Identifikasi MS ditandai dengan peak tertinggi pertama, kedua dan ketiga dengan komponen terbanyak yaitu 16.84% TETRACYCLO [6.3.2.0E2,5.0E1,8] TRIDECAN-9-OL, 4,4-DIMETHY dalam waktu 12.304 menit, 15.17% NEOALLOOCIMENE dalam waktu 11.279 menit, dan 14.24% Trans-Caryophyllene dalam waktu 10.819 menit. Kromatogram GC-MS minyak atsiri daun beluntas segar dapat dilihat pada gambar 10.



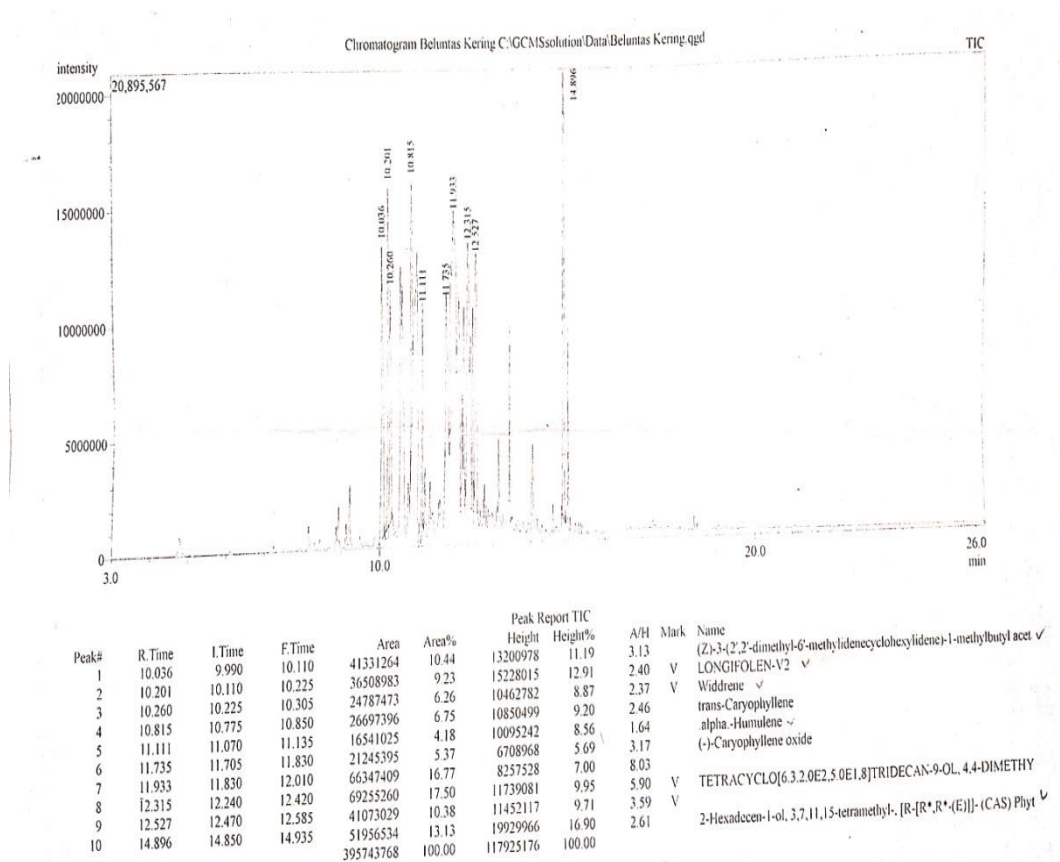
Gambar 10. Kromatogram minyak atsiri daun beluntas segar

Komponen minyak atsiri daun beluntas kering diketahui memiliki 10 komponen senyawa. Identifikasi MS ditandai dengan peak tertinggi pertama, kedua dan ketiga dengan komponen terbanyak yaitu 17.50% TETRACYCLO [6.3.2.0E2,5.0E1,8] TRIDECAN-9-OL, 4,4-DIMETHY dengan waktu retensi 12.315 menit, 13.13% 2-Hexadecen-1-ol, 3,7,11,15-tetramethyl-, [R-[R*,R*-E]]- (CAS) Phyt dalam waktu 14.896 menit, dan 10.44% (Z)-3-(2'-2'-dimethyl-6'-methylidenecyclohexylidene)-1-methylbutyl acet dalam waktu 10.036 menit. Dibawah ini merupakan tabel identifikasi komponen senyawa kimia minyak atsiri daun beluntas kering.

Tabel 6. Hasil identifikasi komponen senyawa minyak atsiri daun beluntas kering

No.	Waktu retensi (menit)	Area%	Nama senyawa
1.	10.036	10.44	(Z)-3-(2'-2'-dimethyl-6'-methylidenecyclohexylidene)-1-methylbutyl acet
2.	10.201	9.23	LONGIFOLEN-V2
3.	10.260	6.26	Widdrene
4.	10.815	6.75	Trans-Caryophyllene
5.	11.111	4.18	.alpha.-Humulene
6.	11.735	5.37	-(-)Caryophyllene oxide
7.	11.933	16.77	
8.	12.315	17.50	TETRACYCLO[6.3.2.0E2.5.0E1,8]TRIDECAN-9-OL, 4,4-DIMETHY
9.	12.527	10.38	
10.	14.896	13.13	2-Hexadecen-1-ol, 3,7,11,15-tetramethyl-, [R-[R*,R*-E]]-(CAS) Phyt

Hasil kromatogram dari minyak atsiri daun beluntas kering dapat dilihat dalam gambar 11.



Gambar 11. Kromatogram minyak atsiri daun beluntas kering

Analisis dengan menggunakan GC-MS merupakan salah satu langkah penting dalam upaya mengungkap potensi sumber daya tumbuhan. Hasil analisis dapat memberikan petunjuk tentang keberadaan komponen metabolit sekunder pada tumbuhan. Metode *Gas Chromatography Mass Spectrometry* (GC-MS) digunakan untuk identifikasi senyawa minyak atsiri daun beluntas. GC-MS merupakan perpaduan dari kromatografi gas dan spektrometri massa. Kedua alat ini dihubungkan dengan satu interfase. Kromatografi gas berfungsi sebagai alat pemisah berbagai campuran komponen dalam sampel, sedangkan spektrometer massa berfungsi untuk mendeteksi masing-masing molekul komponen yang telah dipisahkan pada sistem kromatografi gas.

Pada kromatografi gas, pemisahan terjadi ketika sampel diinjeksikan ke dalam fase gerak. Fase gerak yang biasa digunakan adalah gas inert seperti helium. Fase gerak yang membawa sampel melalui fase diam yang ditempatkan dalam kolom. Sampel dalam fase gerak berinteraksi dengan fase diam dengan kecepatan yang berbeda-beda. Saat terjadi interaksi, yang tercepat akan keluar dari kolom lebih dulu, sementara yang lambat keluar paling akhir. Komponen-komponen yang terpisah kemudian menuju detektor. Detektor akan memberikan sinyal yang kemudian ditampilkan dalam komputer sebagai kromatogram. Pada kromatogram sumbu x menunjukkan waktu retensi (*Retention Time*, waktu saat sampel diinjeksikan sampai elusi berakhir), sedang sumbu y menunjukkan intensitas sinyal. Dalam detektor selain memberikan sinyal sebagai kromatogram, komponen-komponen yang terpisah akan ditembak elektron sehingga terpecah

menjadi fragmen-fragmen dengan perbandingan massa dan muatan tertentu (m/z) (Howe, I dan D.H.Williams, 1981).

Analisis senyawa minyak atsiri daun beluntas segar menghasilkan komponen senyawa berbeda dengan minyak atsiri daun beluntas kering. Minyak atsiri daun beluntas segar dan kering mengandung 10 komponen senyawa. Dari semua komponen senyawa tersebut, 3 komponen senyawa terbesar adalah Trans-Caryophyllene waktu retensi 10.819 menit dengan luas area 14.24%, NEOALLOOCIMENE waktu retensi 11.279 menit dengan luas area 15.17% dan TETRACYCLO[6.3.2.0E2,5.0E1,8]TRIDECAN-9-OL, 4,4-DIMETHY waktu retensi 12.304 dengan luas area 16.84%. Sedangkan komponen utama pada minyak atsiri daun beluntas kering adalah TETRACYCLO[6.3.2.0E2,5.0E1,8]TRIDECAN-9-OL,4,4-DIMETHY waktu retensi 12.315 menit dengan luas area 17.50%, 2-Hexadecen-1-ol, 3,7,11,15-tetramethyl-, [R-[R*,R*-€]]-(CAS) Phyt waktu retensi 14.896 menit dengan luas area 13.13%, dan (Z)-3-(2'-2'-dimethyl-6'-methylidenecyclohexylidene)-1-methylbutyl acet waktu retensi 10.036 dengan luas area 10.44%. Dari hasil analisis GC-MS di atas komponen utama dari minyak atsiri daun beluntas segar memiliki kadar yang lebih besar dari daun beluntas kering. Dari senyawa trans-caryophyllene luas area daun segar lebih besar. Dapat disimpulkan bahwa kualitas minyak atsiri daun segar lebih baik dari daripada daun yang kering.

Ada beberapa persamaan komponen senyawa yang terkandung didalam minyak atsiri daun beluntas segar dan kering antara lain, trans-caryophyllene, tetracyclotridecanol dimethy, caryophyllene oxide dan 2-Hexadecen-1-ol,

3,7,11,15-tetramethyl-, [R-[R*,R*-€]]-(CAS) Phyt dengan waktu retensi yang hampir sama tetapi dengan luas area yang berbeda, dimana komponen senyawa trans-caryophyllene dan caryophyllene dioxide dari minyak atsiri daun beluntas segar lebih besar dari daun beluntas kering.

Beberapa komponen senyawa yang tidak terdapat dalam minyak atsiri daun beluntas segar tetapi dimiliki oleh daun beluntas kering antara lain : (Z)-3-(2'-2'-dimethyl-6'-methylidenecyclohexylidene)-1-methylbutylacet, Longifolen-V2, Widdrene, .alpha.-Humulene. Sedangkan pada komponen senyawa daun beluntas kering yang tidak terdapat dalam komponen daun beluntas segar antara lain 2-Cyclopentyl-4-Isopropylphenol, 1,1,4A-Trimethyl-5,6-Dimethylene Decahydro-Naphth, Berkheyaradulen, .delta.-Guaiene, Neoalloocimene, Aromadendrenepoxide-(1). Berdasarkan kolom GC-MS semakin tinggi waktu retensinya maka semakin bersifat non polar.

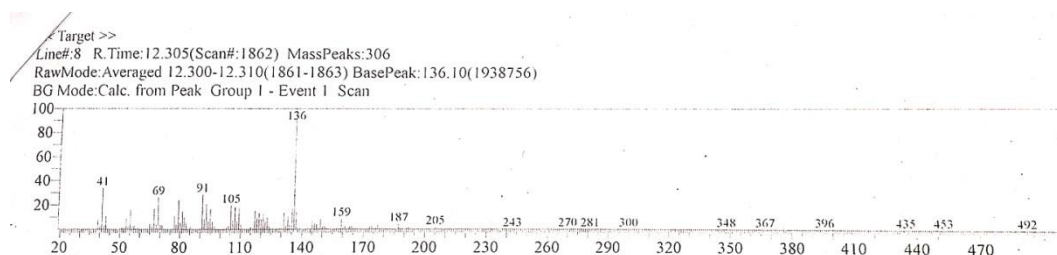
Hasil analisis GC-MS terhadap minyak atsiri daun beluntas segar menunjukkan bahwa di dalam minyak atsiri terdapat 3 senyawa dengan luas area terbesar yang diinterpretasikan, yaitu:

1. TETRACYCLO[6.3.2.0E2,5.0E1,8] TRIDECAN-9-OL,4,4-DIMETHY

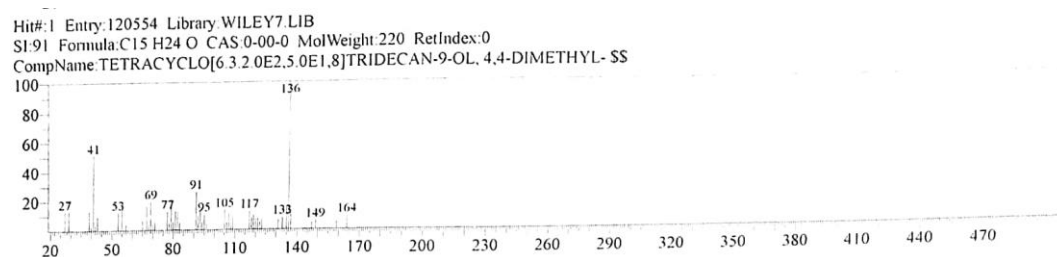
Puncak dengan *retention time* (RT) 12,304 menit. Data spektrum menunjukkan puncak ion molekul pada m/e 205 diikuti puncak-puncak fragmentasi pada m/e 187, 159, 136, 105, 91, 69, dan 41 dengan puncak utama pada m/e 136. Dengan membandingkan data spektrum yang diperoleh dengan data spektrum library Wiley, yang lebih mendekati adalah senyawa

TETRACYCLO[6.3.2.0E2,5.0E1,8] TRIDECAN-9-OL,4,4-DIMETHY sebanyak 16,84% dengan spektrum seperti gambar 12.

a. Spektrum massa sampel



b. Spektrum Standar Library

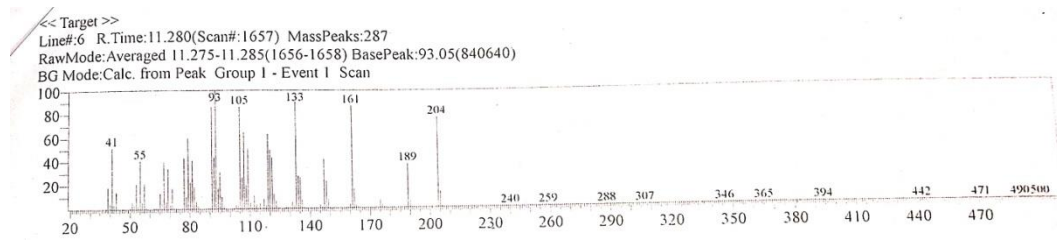


Gambar 12. Spektrum Massa TETRACYCLO

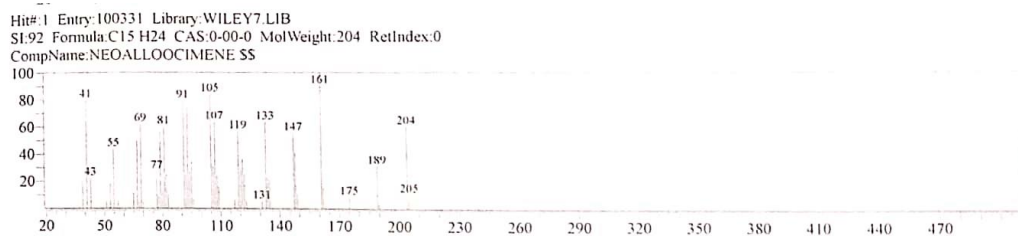
2. NEOALLOOCIMENE

Puncak dengan *retention time* (RT) 11,279 menit. Data spektrum menunjukkan puncak ion molekul pada m/e 240 diikuti puncak-puncak fragmentasi pada m/e 204, 189, 161, 133, 105, 93, 55 dan 41 dengan puncak utama pada m/e 93. Dengan membandingkan data spektrum yang diperoleh dengan data spektrum library Wiley, yang lebih mendekati adalah senyawa NEOALLOOCIMENE sebanyak 16,84% dengan spektrum seperti gambar 13.

a. Spektrum massa sampel



b. Spektrum Standar Library

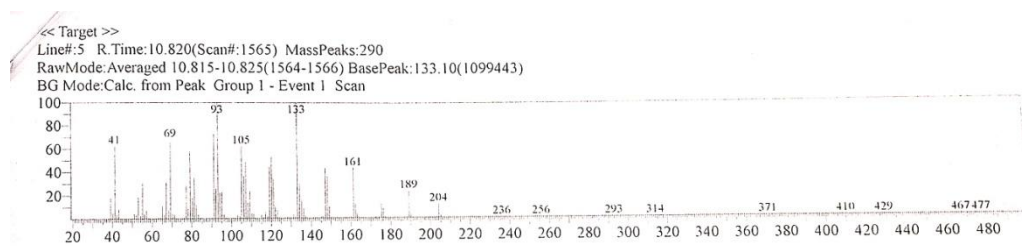


Gambar 13. Spektrum Massa NEOALLOOCIMENE

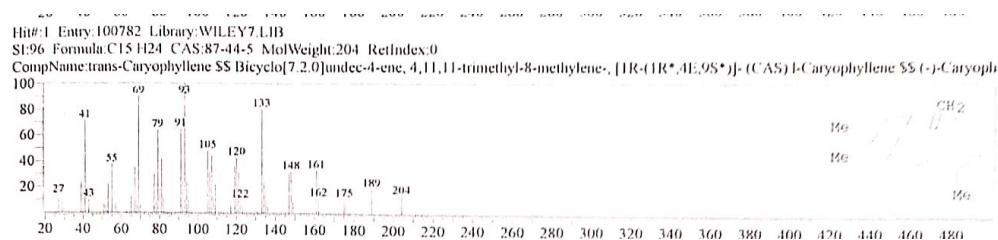
3. Trans-Caryophyllene

Puncak dengan *retention time* (RT) 10,819 menit merupakan senyawa seskuiterpen (terpenoid). Data spektrum menunjukkan puncak ion molekul pada m/e 204 diikuti puncak-puncak fragmentasi pada m/e 189, 161, 133, 105, 93, 69 dan 41 dengan puncak utama pada m/e 93. Dengan membandingkan data spektrum yang diperoleh dengan data spektrum library Wiley, yang lebih mendekati adalah senyawa Trans-Caryophyllene sebanyak 14,24% dengan spektrum seperti gambar 14.

a. Spektrum massa sampel



b. Spektrum Standar Library



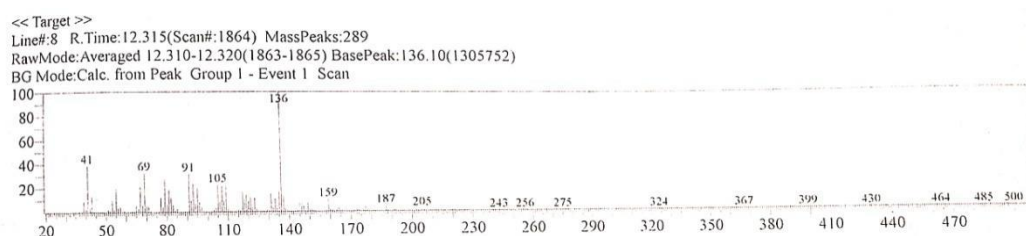
Gambar 14. Spektrum Massa Trans-Caryophyllene

Hasil analisis GC-MS terhadap minyak atsiri daun beluntas kering menunjukkan bahwa di dalam minyak atsiri terdapat 3 senyawa dengan luas area terbesar yang diinterpretasikan, yaitu:

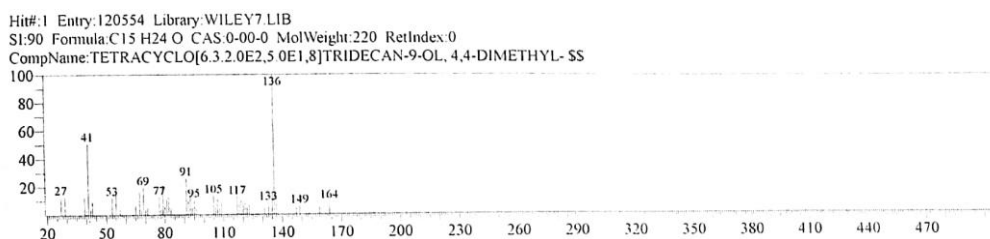
1. TETRACYCLO[6.3.2.0E2,5.0E1,8] TRIDECAN-9-OL,4,4-DIMETHY

Puncak dengan *retention time* (RT) 12,315 menit. Data spektrum menunjukkan puncak ion molekul pada m/e 205 diikuti puncak-puncak fragmentasi pada m/e 187, 159, 136, 105, 91, 69, dan 41 dengan puncak utama pada m/e 136. Dengan membandingkan data spektrum yang diperoleh dengan data spektrum library Wiley, yang lebih mendekati adalah senyawa TETRACYCLO[6.3.2.0E2,5.0E1,8] TRIDECAN-9-OL,4,4-DIMETHY sebanyak 16,84% dengan spektrum seperti gambar 15.

a. Spektrum massa sampel



b. Spektrum Standar Library

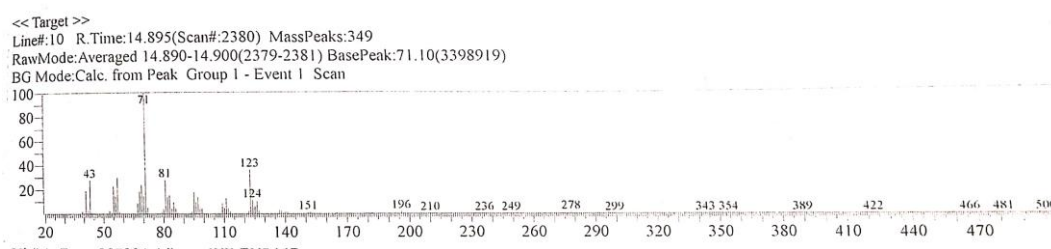


Gambar 15. Spektrum Massa TETRACYCLO

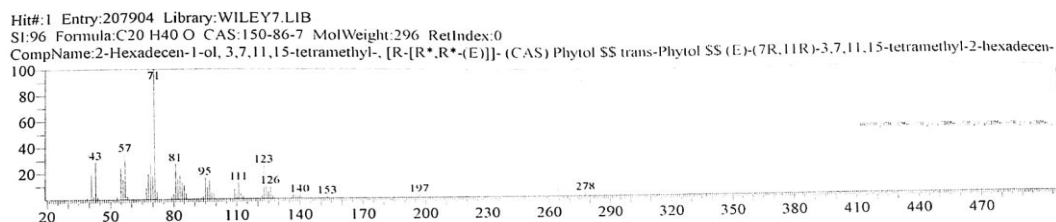
2. 2-Hexadecen-1-ol, 3,7,11,15-tetramethyl-, [R-[R*,R*-€]]-(CAS) Phyt

Puncak dengan *retention time* (RT) 14,896 menit. Data spektrum menunjukkan puncak ion molekul pada m/e 210 diikuti puncak-puncak fragmentasi pada m/e 196, 151, 124, 123, 81, 71 dan 43 dengan puncak utama pada m/e 71. Dengan membandingkan data spektrum yang diperoleh dengan data spektrum library Wiley, yang lebih mendekati adalah senyawa 2-Hexadecen-1-ol, 3,7,11,15-tetramethyl-, [R-[R*,R*-€]]-(CAS) Phyt sebanyak 13,13% dengan spektrum seperti gambar 16.

a. Spektrum massa sampel



b. Spektrum Standar Library

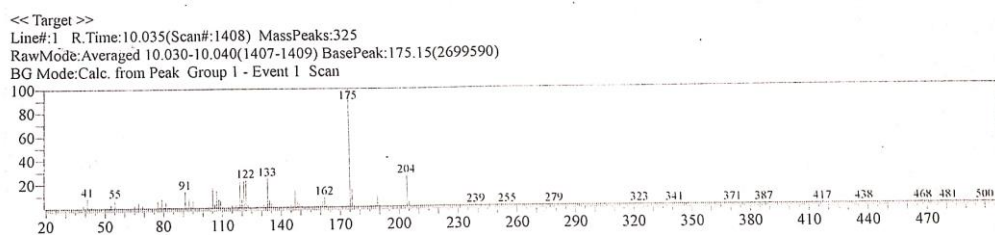


Gambar 16. Spektrum Massa Hexadecen

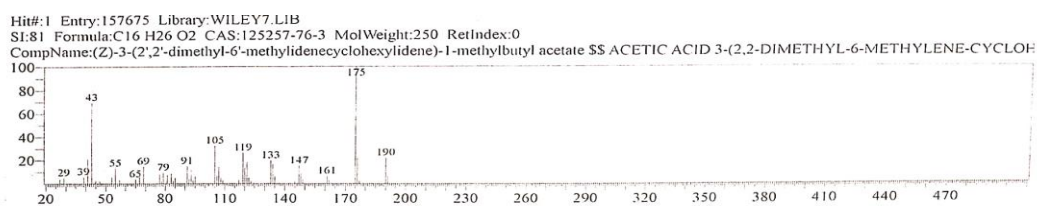
3. (Z)-3-(2'-2'-dimethyl-6'-methylidenecyclohexylidene)-1-methylbutyl acet

Puncak dengan *retention time* (RT) 10,036 menit. Data spektrum menunjukkan puncak ion molekul pada m/e 239 diikuti puncak-puncak fragmentasi pada m/e 204, 175, 162, 133, 122, 91, 55 dan 41 dengan puncak utama pada m/e 175. Dengan membandingkan data spektrum yang diperoleh dengan data spektrum library Wiley, yang lebih mendekati adalah senyawa (Z)-3-(2'-2'-dimethyl-6'-methylidenecyclohexylidene)-1-methylbutyl acet sebanyak 10,44% dengan spektrum seperti gambar 17.

a. Spektrum massa sampel



b. Spektrum Standar Library



Gambar 17. Spektrum Massa methylbutyl acet