

Tri Y.W., Suryatmi R.D., Meika S.R., dan Imelda H.S.

KAJIAN PROSES PENYULINGAN UAP MINYAK JINTAN PUTIHTri Yogo Wibowo¹⁾, Suryatmi R.D.¹⁾, Meika S Rusli²⁾, dan Imelda H. S.²⁾¹⁾ Pusat Teknologi Agroindustri, BPPT, e-mail : tywibowo@yahoo.com²⁾ Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor**ABSTRACT**

Cumin seed (Cuminum Cyminum Linn.) is the one of essential oil resources which is being developed for its economic value and one of the most used resources in pharmaceutical industries and flavourings. Cumin oil was able to cure some digestion problems, an antioxidants, highly anesstesive and fixative. Major component of cumin oil is cuminaldehyde, which reach 35-62%.

This research aims to study cumin oil distillation character with steam distillation method and to know effect of steam pressure and bulk density to yield and physicochemical properties of cumin oil produced. Stages on this research were moisture content, essential oil content and ash content analyses, distillation time determination, cumin oil distillation on different steam pressure and bulk density, and then analyzed. Cumin oil analyses consist of its yield, specific gravity, refractive index, optic rotation, acid number, ester value and solubility in alcohol 80%.

This research used factorial complete randomized design with two factors. First factor was bulk density, which consists of two levels (0,1 and 0,2 kg/L). Second factor was steam pressure, which consists of three levels (0; 0,5; and 1 bar gauge). Analyzed data showed that its moisture content, essential oil and ash content respectively was 7,83%, 3,34% and 5,36%. Distillation time was in five hours, when 95% oil has been distilled.

Steam pressure significantly affect the yield, specific gravity and ester value, which bulk density significantly affects its acid number and ester value. Interaction between these two factors significantly affects its yield and ester value.

Cumin oil in this research was bright yellow to brown in color, with strong and spesific odor. Its yield was 1,23-2,65 % (bb), specific gravity was 0,9630-0,9862, refractive index was 1,497-1,504, optic rotation was +2,4°-+3,6°, and average comparison of its solubility in alcohol 80% was 1:2.

The volatile oil composition of cumin oil was investigated by gas chromatography. The highest cuminaldehyde content as the major component of cumin oil was obtained from no steam pressure gauge.

Keyword : minyak jintan, cuminaldehid, penyulingan uap

PENDAHULUAN

Tanaman jintan (*Cuminum cyminum Linn*) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang potensial untuk dikembangkan karena mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi. Tanaman jintan termasuk dalam jenis tanaman rempah-rempah, tergolong dalam famili Umbelliferae dan memiliki banyak manfaat, terutama sebagai bumbu dan juga memiliki khasiat sebagai obat-obatan.

Komponen utama minyak jintan adalah cuminaldehyde yang jumlahnya bisa mencapai 35-62 % (b/b) terhadap total komponen minyak jintan, selain itu ada komponen lain yang jumlahnya lebih sedikit, yaitu alpa-pinene, beta-pinene, dipenten, perillaldehyde dan cuminil alkohol.

Minyak jintan yang berasal dari biji jintan dalam perdagangan internasional dikenal dengan nama *cumin oil*. Minyak ini diperoleh melalui proses penyulingan biji jintan kering. Minyak jintan

memiliki banyak kegunaan terutama dalam industri farmasi, antara lain dapat digunakan sebagai obat-obatan pada gangguan saluran pencernaan, sebagai antioksidan dan juga memiliki sifat anestesi yang cukup kuat. Selain itu minyak jintan juga dapat bersifat sebagai fiksatif (Poucher, 1974).

Hingga saat ini di Indonesia masih jarang ditemukan pustaka tentang penyulingan biji jintan untuk memproduksi minyak atsirinya. Kebanyakan biji jintan diperdagangkan untuk keperluan bumbu rumah tangga dan sedikit untuk keperluan industri farmasi. Padahal harga minyak atsiri jintan ini di pasaran internasional cukup tinggi, yaitu \$ 42,06/lb (www.libertynatural.com.) dengan harga biji jintan kering \$ 3,3 per kg dalam penjualan jumlah besar, sehingga dapat dikatakan bahwa minyak jintan ini cukup potensial untuk dikembangkan.

Proses penyulingan minyak jintan yang cukup tepat untuk menghasilkan minyak dengan rendemen dan mutu yang baik, sejauh ini belum memiliki

acuan ilmiah yang memadai. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji proses penyulingan biji jintan.

Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari karakteristik penyulingan minyak jintan dan mengetahui pengaruh tekanan uap yang digunakan serta kepadatan bahan dalam ketel penyuling terhadap rendemen dan mutu minyak yang dihasilkan.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

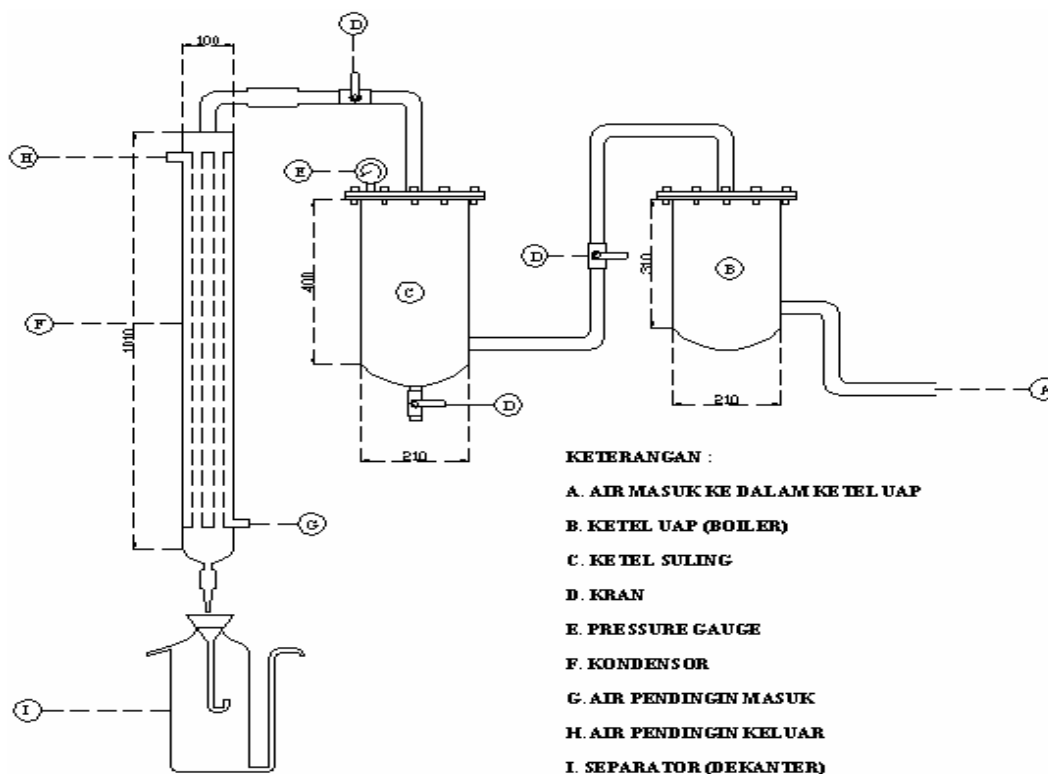
Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji jintan putih yang berasal dari India. Biji jintan ini diperoleh dari Pasar Induk Kramat Jati, Jakarta. Biji jintan ini sudah dalam kondisi kering dan disimpan dalam suhu ruang (25°C). Sebelum disuling, biji jintan dibersihkan dulu dari bahan asing (kotoran) yang tercampur. Bahan lainnya yaitu bahan kimia yang digunakan untuk analisa antara lain kristal Natrium Sulfat anhidrat, Etanol 95%, KOH 01 N, HCl 0,5 N.

Boiler yang digunakan adalah boiler dengan pemanas listrik dengan daya 2 KW. Diameter boiler yaitu 21 cm dan tinggi 31 cm. Tekanan uap yang dihasilkan boiler maksimal 3 bar. Kapasitas uap (*steam*) adalah 2 liter/jam. Air dimasukkan kedalam

boiler dengan menggunakan pompa. Penambahan air dilakukan secara manual dengan memperhatikan ketinggian air dalam boiler. Uap yang dihasilkan dalam boiler kemudian dialirkan kedalam ketel penyuling melalui pipa yang berkatup.

Ketel penyulingan yang digunakan terbuat dari *stainless steel* dengan diameter 21 cm dan tinggi 40 cm. Volume ketel adalah 14 liter, volume yang diisi bahan adalah 10.4 liter. Tekanan dan jumlah uap yang masuk dapat diatur dSistem penyulingan terdiri dari boiler, ketel penyuling, alat pendingin (*condensor*), dan engan mengatur besar kecilnya pembukaan katup masuk uap dari ketel dan katup keluar uap ke kondensor. Besarnya tekanan penyulingan dapat dilihat pada sensor tekanan yang terdapat pada tutup ketel suling (*retort*). Pada ketel suling terdapat saringan yang terbuat dari besi dengan letak/ketinggian 10 cm dari dasar ketel.

Kondensor yang digunakan adalah jenis penukar panas dengan tipe tubular (*shell and tube*). Jumlah tube di dalam kondensor sebanyak 4 tube dengan diameter 1,25 cm dan panjang 101 cm. Air digunakan sebagai media pendingin. Kondensor terbuat dari *stainless steel* dengan panjang 101 cm dan diameter 10 cm. Alat pemisah kondensat yang digunakan terbuat dari aluminium, dengan tinggi 25 cm dan diameter 20 cm. Susunan sistem penyulingan uap yang digunakan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Susunan sistem penyulingan uap

Prosedur Penelitian

Penelitian utama dilakukan dengan menyuling bahan berupa biji jantan kering berdasarkan faktor kepadatan bahan dalam ketel penyuling dan tekanan uap yang digunakan. Kepadatan bahan yang diisikan dalam ketel terdiri dari dua taraf, yaitu 0,1 kg/liter dan 0,2 kg/liter. Tekanan uap yang digunakan terdiri dari tiga taraf, yaitu tanpa peningkatan tekanan gauge (0), tekanan 0,5 bar gauge dan 1 bar gauge. Ulangan dilakukan sebanyak dua kali.

Perhitungan waktu penyulingan dimulai ketika kondensat pertama menetes. Kondensat ini terdiri dari minyak dan air yang belum mengalami proses pemisahan. Penyulingan dilakukan dengan variasi tekanan 0 atm gauge, 0,5 atm gauge dan 1 atm gauge. Penyulingan dihentikan setelah waktu yang telah ditentukan tercapai berdasarkan waktu yang paling optimal dari penelitian pendahuluan. Minyak jantan hasil penyulingan kemudian diberi natrium sulfat anhidrat untuk mengikat air yang masih terbawa dan selanjutnya minyak jantan murni ditampung dalam botol sampel untuk kemudian dianalisa mutunya. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan bentuk percobaan faktorial yang terdiri dari 2 faktor dengan dua kali ulangan.

Faktor yang digunakan adalah tekanan uap dan kepadatan bahan dalam ketel suling. Tekanan yang digunakan terdiri dari tiga taraf yaitu 0 atm gauge, 0,5 atm gauge dan 1 atm gauge. Kepadatan bahan dalam ketel juga terdiri dari tiga taraf yaitu 0,07 kg/l, 0,1 kg/l dan 0,13 kg/l.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi Bahan Baku

Analisa yang dilakukan yaitu analisa kadar minyak, kadar air dan kadar abu. Hasil analisa yang diperoleh dibandingkan dengan kriteria dari literatur. Analisa dilakukan tiga kali ulangan dan rata-ratanya dinyatakan dalam persen. Berikut data hasil analisa biji jantan putih kering :

Tabel 1. Hasil analisa biji jantan putih kering

Karakteristik	Hasil Analisa (% bb)	Literatur (% bb)
Kadar Air	7,83	8,1 ^a
Kadar Abu	5,36	7,6 ^a
Kadar Minyak Atsiri	3,34	2,3-3,5 ^b

^a Farrel (1990)

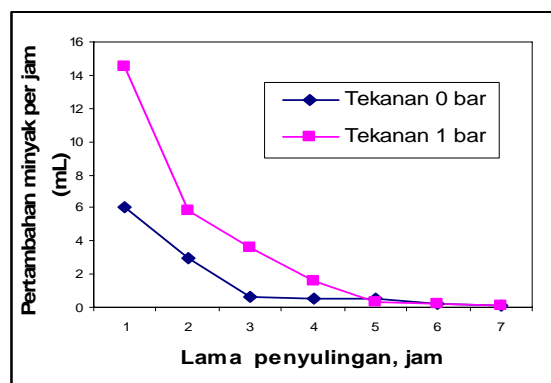
^b Guenther (1990)

bb : basis basah

Perbedaan karakteristik bahan baku minyak atsiri sangat tergantung dari jenis tanaman, umur tanaman sebelum dipanen, tempat tumbuh dan penyimpanan bahan baku itu sendiri (Sutedjo, 1990).

Penentuan Waktu Penyulingan

Penentuan lama waktu penyulingan dilakukan dengan menyuling minyak sampai periode waktu tertentu, yaitu sampai minyak yang keluar sudah sangat sedikit yaitu dibawah 10% dari total keseluruhan minyak yang telah dihasilkan. Laju minyak tersuling adalah jumlah minyak yang tersuling selama periode waktu tertentu. Pertambahan minyak diamati setiap jam. Data proses penyulingan yang dilakukan pada penyulingan tekanan 0 bar gauge dan 1 bar gauge dengan kepadatan bahan 0,1 kg/liter, ditampilkan pada grafik pertambahan minyak per jam pada Gambar 2.



Gambar 2. Laju pertambahan minyak pada berbagai tekanan

Laju minyak tersuling pada awal penyulingan cukup tinggi dan selanjutnya menurun. Menurut Guenther (1987), dalam proses penyulingan, komponen-komponen yang bertitik didih lebih rendah akan tersuling lebih dahulu, kemudian disusul dengan komponen-komponen bertitik didih lebih tinggi. Laju minyak yang tersuling cukup tinggi pada awal penyulingan, hal ini disebabkan biji jantan yang disuling cukup kering sehingga pada awal penyulingan dapat langsung menguapkan minyak yang terdapat pada permukaan bahan. Kantung minyak pada biji jantan terdapat dalam rusuk sekunder lebar, yaitu pada sel epitelium (Materia Medika Indonesia, 1978). Proses pengeringan dapat menyebabkan minyak yang terdapat dalam kantung minyak akan bergerak sampai pada permukaan bahan. Sehingga saat proses penyulingan, minyak yang terdapat pada permukaan bahan akan tersuling lebih dulu (Guenther, 1987). Selanjutnya dengan semakin bertambahnya waktu penyulingan, menyebabkan penurunan laju penyulingan karena minyak

yang terdapat pada permukaan bahan (biji) telah teruapkan dan tidak langsung dapat digantikan oleh minyak yang terdapat pada bagian dalam biji, karena minyak tersebut harus terlebih dahulu dibawa ke permukaan bahan melalui proses hidrodifusi. Selain itu persediaan minyak dalam bahan semakin sedikit (Anggraeni, 2003).

Pada penentuan lama penyulingan dengan tekanan 1 bar gauge, volume minyak yang dihasilkan lebih tinggi dari penyulingan tanpa tekanan gauge. Pada jam pertama, volume minyak untuk tekanan 1 bar gauge (sebesar 14.5 ml) lebih tinggi dari volume minyak pada penyulingan tanpa tekanan gauge (6 ml). Hal ini disebabkan pada tekanan yang lebih tinggi, suhu penyulingan juga akan semakin tinggi, sehingga akan menyebabkan proses difusi berjalan lebih cepat. Uap air akan masuk dalam membran dan bercampur dengan minyak yang terdapat dalam kelenjar minyak. Campuran minyak dalam air ini berdifusi keluar melalui selaput membran yang sedang terbuka sampai dipermukaan bahan dan selanjutnya menguap.

Minyak yang dihasilkan pada penentuan lama penyulingan ini digunakan juga untuk analisa selanjutnya, tetapi minyak yang digunakan hanya minyak yang disuling sampai jam keempat.

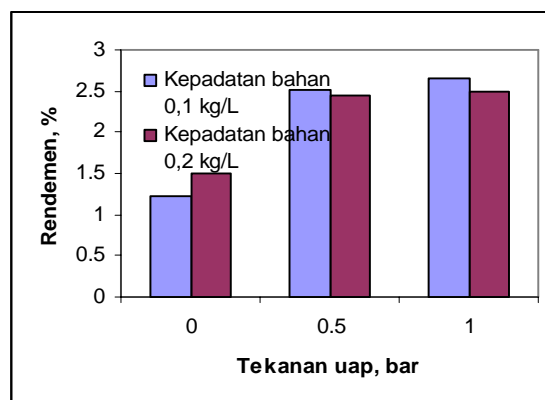
Rendemen Minyak

Rendemen penyulingan minyak jintan adalah perbandingan antara jumlah minyak yang diperoleh dengan jumlah bahan baku. Menurut Guenther (1987), dalam proses penyulingan dengan menggunakan tekanan, semakin tinggi tekanan yang digunakan maka akan meningkatkan rendemen minyak. Dalam hal ini suhu akan semakin meningkat sehingga proses difusi akan berjalan dengan lebih cepat. Apabila tekanan penyulingan ditingkatkan maka suhu penyulingan juga akan semakin meningkat dan proses difusi akan berjalan lebih cepat. Pada Gambar 3 terlihat bahwa semakin tinggi tekanan, maka rendemen yang dihasilkan juga semakin tinggi. Rendemen tertinggi diperoleh pada tekanan 1 bar gauge dan terendah pada penyulingan tanpa tekanan gauge. Rendemen minyak jintan yang dihasilkan pada penyulingan ini tergolong rendah jika dibandingkan dengan hasil pada penelitian pendahuluan yang mencapai 3,34%. Hal ini disebabkan perbedaan proses destilasi yang dilakukan.

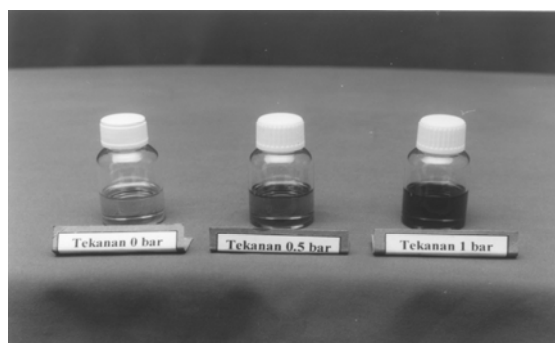
Warna Minyak

Warna merupakan salah satu parameter mutu yang penting dalam perdagangan minyak atsiri. Minyak yang berwarna gelap cenderung kurang disukai oleh konsumen. Menurut Lewis (1994), minyak jintan berwarna kuning cerah, sedangkan menurut Harris (1994), penampakan minyak jintan

berwarna kuning pucat sampai coklat. Pada Gambar 4 dapat dilihat penampakan minyak jintan hasil penyulingan dengan tekanan yang berbeda.



Gambar 3. Histogram hub. antara tekanan uap terhadap rendemen minyak jintan.



Gambar 4. Penampakan warna minyak jintan dengan tekanan uap berbeda.

Semakin besar tekanan uap maka akan mempengaruhi penampakan minyak jintan, yaitu menjadi semakin gelap. Warna gelap ini disebabkan terbentuknya senyawa organologam akibat peningkatan suhu. Peningkatan suhu dapat memicu terjadinya proses oksidasi dan polimerisasi yang menghasilkan senyawa organologam. Penyulingan pada tekanan 0 bar gauge, minyak jintan yang dihasilkan berwarna kuning cerah, untuk tekanan 0,5 bar gauge minyak jintan berwarna kuning kecoklatan dan pada tekanan 1 bar gauge, minyak jintan yang dihasilkan berwarna coklat (lebih gelap). Hal ini disebabkan pada tekanan yang tinggi, suhu penyulingan juga tinggi yang menyebabkan terjadinya proses *burnt* (gosong). Proses ini disebabkan oleh beberapa hal yaitu polimerisasi, oksidasi dan pembentukan senyawa organologam. Senyawa organologam dapat terbentuk karena adanya peningkatan suhu, sehingga menyebabkan terjadinya reaksi antara senyawa pada minyak dengan logam yang berasal dari saringan

yang terdapat pada ketel suling yang terbuat dari besi, sehingga akan menghasilkan minyak yang berwarna lebih gelap.

Selain penentuan warna minyak secara visual, pengukuran warna minyak jintan juga dilakukan dengan menggunakan tintometer lovibond (FBS 684). Penentuan warna ini dilakukan dengan menyesuaikan warna sampel dan warna standar, dengan mengatur intensitas warna kuning, merah dan biru.

Tabel 2. Hasil uji warna minyak jintan dengan kepadatan bahan 0,1 kg/liter

Tekanan (bar)	Warna kuning	Warna biru	Warna merah
0	1,1	0	0,3
0,5	10,2	1,2	1,1
1	10,3	1,3	2,4

Tabel 3. Hasil uji warna minyak jintan dengan kepadatan bahan 0.2 kg/liter

Tekanan (bar)	Warna kuning	Warna biru	Warna merah
0	1,2	0	0,5
0,5	2	1,5	0,6
1	5	2,1	2,3

Perbedaan warna ini terlihat cukup jelas berdasarkan Tabel 2 dan 3. Pada kedua tabel tersebut dapat dilihat bahwa perbedaan tekanan menyebabkan perbedaan intensitas warna yang terdapat pada minyak jintan. Semakin tinggi tekanan, intensitas warna biru dan merah pada minyak semakin bertambah. Warna biru dan merah ini mempengaruhi warna atau penampakan minyak jintan yaitu menjadi lebih gelap. Minyak jintan dengan tekanan 1 bar gauge mengandung warna biru dan merah yang lebih besar sehingga terlihat lebih gelap, sedangkan minyak pada penyulingan tanpa tekanan gauge tidak mengandung warna biru, sehingga terlihat lebih terang.

Perbedaan intensitas warna kuning pada tekanan uap yang berbeda, kemungkinan disebabkan adanya senyawa tertentu dalam minyak yang dapat bereaksi langsung dengan logam yang berasal dari saringan pada ketel suling yang terbuat dari besi, yang dapat menghasilkan senyawa berwarna kuning. Terjadinya peningkatan suhu akan menyebabkan reaksi berlangsung lebih cepat sehingga intensitas warna kuning yang dihasilkan lebih banyak (Guenther,1987). Warna biru yang terdapat pada minyak kemungkinan disebabkan terbentuknya senyawa azulen selama proses penyulingan. Azulen merupakan sesquiterpen alami tertentu yang

memberikan warna biru pada proses dehidrogenasi (Wijaya *et al.*, 1999).

Aroma

Aroma minyak jintan sangat kuat dan khas. Aroma minyak jintan berasal dari komponen utama yang terdapat pada minyak jintan tersebut yaitu cuminaldehyde dengan aroma khas biji jintan segar (*spicy green cumin herbal*) (Farrel, 1990).

Minyak jintan hasil penyulingan pada tekanan 0 bar gauge memiliki aroma khas dan segar, yaitu aroma khas biji jintan segar. Aroma minyak hasil penyulingan dengan tekanan 0,5 bar gauge cenderung kurang segar. Sedangkan aroma minyak yang dihasilkan pada tekanan yang lebih tinggi yaitu 1 bar gauge, kurang menarik dan tidak memiliki aroma khas jintan yang segar, bahkan cenderung berbau gosong dan sangat menyengat. Hal ini kemungkinan terjadi karena minyak mengalami kerusakan akibat terjadinya dekomposisi thermal. Menurut Wijaya *et al.* (1999), komponen-komponen yang termasuk golongan terpen-o (salah satunya komponen yang mengandung aldehide) merupakan komponen yang mudah mengalami dekomposisi thermal. Panas yang terlibat mengakibatkan komponen-komponen tersebut cenderung terdekomposisi sehingga proses penyulingan menghasilkan minyak dengan kelembutan aroma yang berkurang atau kurang segar.

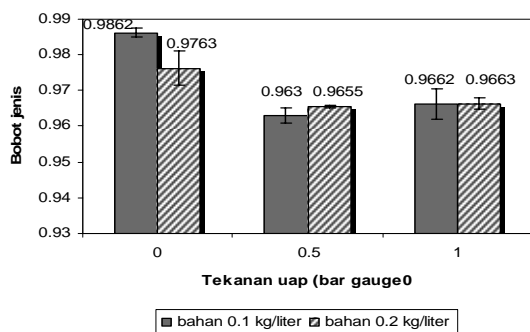
Daya tahan aroma minyak diuji dengan meneteskan minyak pada kertas saring dan dicek perubahan aroma setiap 1 jam sampai aroma minyak hilang. Daya tahan aroma minyak setelah ditetaskan relatif sama yaitu 6 jam.

Bobot Jenis

Nilai bobot jenis minyak atsiri didefinisikan sebagai perbandingan antara berat minyak pada suhu tertentu dengan berat air pada volume air yang sama dengan volume minyak pada suhu tersebut. Bobot jenis merupakan salah satu kriteria penting dalam menentukan mutu dan kemurnian minyak atsiri. Histogram bobot jenis minyak jintan dapat dilihat pada Gambar 5.

Bobot jenis tertinggi diperoleh pada perlakuan kepadatan bahan 0,1 kg/liter dan pada penyulingan dengan tekanan 0 bar gauge, yaitu sebesar 0,9862 dan terendah pada perlakuan kepadatan bahan 0,1 kg/liter dan tekanan 0,5 bar gauge sebesar 0,9630. Rata-rata bobot jenis minyak yang dihasilkan yaitu sebesar 0,9705. Hasil ini lebih besar bila dibandingkan dengan kisaran bobot jenis yang terdapat pada literatur yaitu rata-rata 0,8969. Perbedaan bobot jenis ini dapat disebabkan oleh perbedaan kultivar, umur panen dan kondisi tempat tumbuh dan metode penyulingan yang digunakan. Dalam *Materia Medika Indonesia* (1978) dikatakan bahwa dalam

perdagangan, minyak jintan putih dikenal ada beberapa macam berdasarkan negeri tempat jintan putih tersebut dibudidayakan.



Gambar 5. Histogram hubungan antara tekanan uap dan kepadatan bahan terhadap bobot jenis minyak jintan

Berdasarkan nilai bobot jenis yang cukup tinggi dan diatas rata-rata dari literatur, tidak dapat ditentukan bahwa minyak jintan yang dihasilkan ini tergolong bagus atau tidak, karena sejauh ini belum terdapat standar sifat fisika kimia minyak jintan putih berdasarkan jenis jintan dan daerah tumbuhnya.

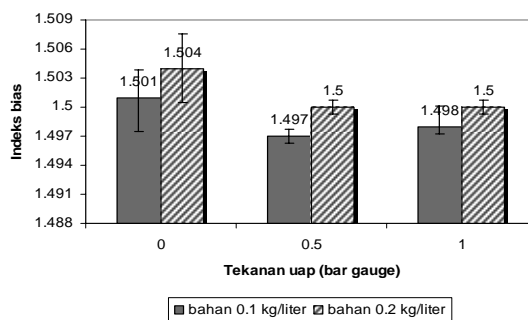
Tekanan akan mempengaruhi nilai bobot jenis. Minyak yang diperoleh dari hasil penyulingan dengan tekanan yang lebih rendah yaitu pada tekanan 0 bar gauge, pada penelitian ini justru memiliki nilai bobot jenis tertinggi. Sedangkan penyulingan dengan perlakuan tekanan yang lebih tinggi (0,5 dan 1 bar gauge) menghasilkan nilai bobot jenis yang lebih rendah. Hal ini kemungkinan disebabkan adanya peningkatan panas yang akan menyebabkan terjadinya kerusakan pada komponen fraksi berat akibat degradasi thermal. Komponen utama pada minyak jintan adalah cuminaldehyde yang merupakan komponen fraksi berat dengan senyawa aldehid yang terdapat pada gugusnya. Pada suhu yang lebih tinggi cuminaldehyde ini mengalami kerusakan, karena senyawa aldehid cenderung rentan terhadap panas sehingga komposisi cuminaldehyde di dalam minyak lebih sedikit dan menyebabkan nilai bobot jenis minyak menjadi rendah (Sudiby, 1989). Hal ini sesuai dengan hasil kromatografi gas yang menunjukkan bahwa komposisi fraksi berat lebih sedikit pada penyulingan dengan tekanan yang lebih tinggi.

Indeks bias

Perbedaan komposisi senyawa penyusun akan mempengaruhi nilai indeks bias minyak atsiri. Indeks bias ditentukan oleh panjang rantai karbon senyawa penyusun minyak. Semakin panjang rantai

karbon menyebabkan tingkat kerapatan minyak akan semakin tinggi, sehingga lebih sukar membiaskan cahaya yang datang, dan menyebabkan nilai indeks bias menjadi lebih tinggi (Rubiarto, 1993). Nilai indeks bias yang dihasilkan pada proses penyulingan ini dapat dilihat pada Gambar 6.

Nilai indeks bias minyak jintan yang dihasilkan pada penelitian ini adalah 1.497-1.504 pada suhu 20°C. Nilai indeks bias ini masih sesuai dengan kisaran pada literatur, yaitu 1.4945-1.506 (Guenther, 1990).



Gambar 6. Histogram hubungan antara tekanan uap dengan kepadatan bahan terhadap indeks bias minyak jintan

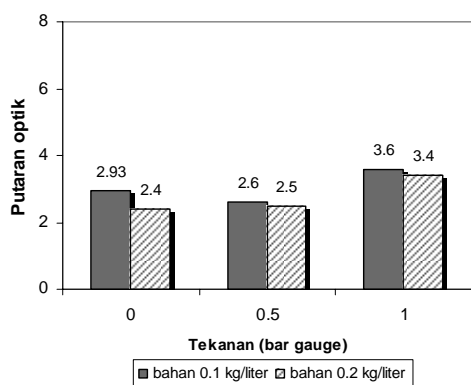
Indeks bias suatu minyak cenderung terkait dengan nilai bobot jenis minyak tersebut karena kedua parameter ini dipengaruhi oleh komponen yang terdapat dalam minyak. Nilai indeks bias minyak yang diperoleh pada penelitian ini cenderung berbanding lurus dengan nilai bobot jenis, yaitu adanya peningkatan nilai indeks bias dan bobot jenis pada tekanan yang lebih rendah (tanpa tekanan gauge). Dari hasil ini dapat dikatakan bahwa kerapatan minyak pada penyulingan dengan tekanan 0 bar gauge lebih tinggi dari minyak dengan tekanan 0,5 dan 1 bar gauge. Hal ini kemungkinan disebabkan pada penyulingan dengan tekanan yang lebih tinggi terjadi perubahan struktur kimia pada fraksi berat menjadi fraksi yang lebih ringan, sehingga kerapatannya lebih rendah.

Putaran Optik

Minyak atsiri jika ditempatkan dalam sinar atau cahaya yang dipolarisasikan mempunyai sifat memutar bidang polarisasi ke arah kanan (*dextro-rotatory*) atau ke arah kiri (*levorotatory*). Histogram hubungan antara tekanan uap dan kepadatan bahan terhadap nilai putaran optik minyak jintan disajikan pada Gambar 7.

Besarnya putaran optik tergantung pada jenis dan konsentrasi senyawa, panjang jalan yang ditempuh sinar melalui senyawa tersebut, dan suhu pengukuran. Reineccius (1994), menyatakan bahwa

putaran optik merupakan fungsi dari komposisi, jenis dan konsentrasi komponen yang terdapat dalam suatu campuran.



Gambar 7. Histogram hubungan antara tekanan uap dan kepadatan bahan terhadap putaran optik minyak jintan

Minyak jintan memiliki sifat memutar bidang polarisasi cahaya ke arah kanan (*dextrorotatory*). Berdasarkan Gambar 13. dapat dilihat bahwa nilai kisaran putaran optik minyak jintan hasil penyulingan +2.4° sampai +3.6°. Nilai putaran optik ini cenderung masih sesuai dengan nilai pada literatur yaitu +3° sampai +8°.

Kelarutan dalam Alkohol 80%

Penentuan kelarutan minyak dalam alkohol dilakukan untuk mengetahui jumlah dan konsentrasi alkohol yang dibutuhkan untuk melarutkan secara sempurna minyak tersebut. Kelarutan minyak tergantung pada kecepatan daya larut dan kualitas minyak. Semua minyak yang dihasilkan pada penelitian ini dapat larut dengan sempurna dalam alkohol 80% dengan perbandingan kelarutan rata-rata 1:2. Perlakuan tekanan uap dan kepadatan bahan tidak berpengaruh pada kelarutan minyak jintan dalam alkohol. Kelarutan minyak jintan hasil penyulingan ini tidak berbeda jauh dengan literatur dan daya larut minyak ini cukup baik.

Biasanya minyak yang kaya akan komponen *oxygenated* lebih mudah larut dalam alkohol daripada yang kaya akan terpen. Minyak jintan mengandung komponen utama berupa cuminaldehyde yang merupakan senyawa aldehid dan merupakan hidrokarbon teroksigenasi, sehingga lebih mudah larut dalam alkohol. Pengetahuan tentang tingkat perbandingan kelarutan minyak dalam alkohol berguna dalam aplikasi minyak ini, baik dalam bidang industri pangan maupun nonpangan.

Tabel 4. Kelarutan minyak jintan dalam alkohol 80 %

Jenis sampel	Mulai melarut pada perbandingan	Larut jernih pada perbandingan
Tek. 0 bar gauge, kepadatan bahan 0,1 kg/L	1:1	1:2
Tek. 0,5 bar gauge, kepadatan bahan 0,1 kg/liter	1:1	1:2
Tek. 1 bar gauge, kepadatan bahan 0,1 kg/liter	1:1	1:2
Tekanan 0 bar, kepadatan bahan 0,2 kg/liter	1:1	1:2
Tekanan 0,5 bar, kepadatan bahan 0,2 kg/liter	1:1	1:2
Tekanan 1 bar, kepadatan bahan 0,2 kg/liter	1:1	1:2

Analisa Komponen

Berdasarkan analisa dengan kromatografi gas spektrum massa (GC-MS) dapat diidentifikasi komponen-komponen utama yang terkandung dalam minyak jintan hasil penelitian ini. Komponen utama yang diidentifikasi dari minyak jintan hasil penyulingan ini terdiri atas 5 komponen yang masing-masing komposisinya berbeda pada kondisi tekanan yang berbeda. Komposisi komponen dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi komponen minyak jintan putih pada berbagai tekanan.

Komponen	Komposisi (%) pada berbagai tekanan		
	0 bar	0,5 bar	1 bar
β-pinene	4,08	16,26	16,73
p-cymene	14,51	11,14	11,31
Γ-terpinene	2,51	20,86	19,05
cuminaldehyde	64,57	22,44	29,63
Myrtenal	12,56	22,25	21,93

Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat komposisi masing-masing komponen dalam minyak jintan yang dihasilkan. Komposisi cuminaldehyde tertinggi diperoleh pada penyulingan tekanan 0 bar gauge yaitu sebesar 64,57%. Sedangkan pada tekanan 0,5 bar gauge sebesar 22,44% dan pada tekanan 1 bar gauge sebesar 29,63%. Hal ini kemungkinan disebabkan terjadinya kerusakan komponen cuminaldehyde akibat terjadinya kenaikan suhu yang seiring dengan peningkatan tekanan.

Kerusakan pada cuminaldehyde kemungkinan disebabkan oleh terjadinya degradasi thermal, ataupun oksidasi dan hidrolisis pada senyawa aldehide yang terkandung di dalamnya (Sudibyo, 1989). Komposisi komponen fraksi berat lebih tinggi pada penyulingan tekanan 0 bar gauge, dibandingkan dengan tekanan 0,5 dan 1 bar gauge.

KESIMPULAN

Rendemen minyak jintan yang dihasilkan berkisar antara 1,19-2,63 %. Rendemen tertinggi diperoleh pada perlakuan kepadatan bahan 0,1 kg/liter dan tekanan 1 bar gauge, sedangkan rendemen terendah pada perlakuan kepadatan bahan 0,1 kg/liter pada penyulingan tekanan 0 bar gauge.

Warna minyak jintan dipengaruhi oleh tekanan. Pada penyulingan tanpa tekanan gauge, minyak jintan yang dihasilkan berwarna kuning cerah. Semakin tinggi tekanan maka warna minyak yang dihasilkan akan semakin gelap dan tekanan yang lebih tinggi menyebabkan aroma minyak menjadi kurang menarik dan berbau gosong.

Indeks bias (20°C) minyak jintan hasil penyulingan berada pada kisaran 1,497-1,504. Nilai ini masih sesuai dengan literatur. Minyak jintan memiliki sifat memutar bidang polarisasi cahaya ke arah kanan (*dextrorotatory*). Nilai putaran optik yang diperoleh yaitu +2,4° sampai +3,6°. Minyak jintan mudah larut dalam alkohol 80%. Minyak mulai melarut pada perbandingan 1:1 dan larut jernih pada perbandingan 1:2. Daya larut minyak jintan hasil penyulingan ini cukup baik.

Berdasarkan hasil analisa dengan kromatografi gas, komponen utama berupa cuminaldehyde diperoleh paling banyak pada penyulingan tanpa tekanan gauge. Peningkatan tekanan akan menyebabkan kerusakan cuminaldehyde yang terdapat pada minyak jintan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 2004. www.essentialoils.co.za/essential_oils/cumin.htm
- Depkes RI. 1978. *Materia Medika Indonesia*, Jilid II. Ditjen POM, Jakarta.
- Farrel, K.T. 1990. *Spice, Condiments and Seasoning*. The AVI Book Published by Van Nostrand Reinhold Company, New York.
- Guenther, E. 1987. *Minyak Atsiri*. Jilid I. *Terjemahan*. UI Press, Jakarta.
- Guenther, E. 1990. *Minyak Atsiri*. Jilid IV B. *Terjemahan*. UI Press, Jakarta.
- Harris, R. 1990. *Tanaman Minyak Atsiri*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Lewis, Y. S. 1984. *Spices and Herbs for The Food Industry*. The AVI Publishing Co. Inc., Connecticut.
- Poucher, W.A. 1974. *Perfumes, Cosmetics and Soaps*, Vol.I, 7th.ed. Chapman and Hall, London.
- Reineccius, G. 1994. *Source Book of Flavors*. Second Edition. Chapman & Hall, One Penn Plaza, New York.
- Rubiarto, D. 1993. *Mempelajari Pengaruh Ukuran Bahan dan Lama Penyulingan terhadap Rendemen dan Mutu Minyak Kemukus (Piper cubeba Linn.)*. Skripsi. Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sudibyo, A. 1989. *Pengaruh Lama Penyulingan dan Penghancuran Biji Jintan (Cuminum cyminum L.) Terhadap Rendemen dan Sifat Fisiko Kimia Minyak Atsiri yang dihasilkan*. *Warta IHP*. Vol 6. No.1: 1-4.
- Wijaya, C.H., Sandra Sudiawan, Fransisca Kelly Hidayat. 1999. *Ekstraksi Minyak Atsiri dari Daun Jeruk Purut (Citrus Hystrix D.C) pada Skala Pilot Plant*. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, Vol 9 (3), 164-171.