

## Pembuatan Dupa Limbah Penyulingan Pala (Kajian Pengenceran Dan Lama Pencelupan)

Sukardi\*<sup>1</sup>, M.H. Pulungan<sup>1</sup>, N.L.S. Andari<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Brawijaya

e-mail: \*<sup>1</sup> [sukardi@ub.ac.id](mailto:sukardi@ub.ac.id)

### Abstrak

Dupa merupakan produk ritual yang digunakan untuk tujuan spiritual, yang biasa digunakan oleh umat Hindu dalam kegiatan keagamaan dan ketika dibakar menghasilkan wewangian. Dupa biasanya dicelupkan ke dalam parfum untuk menambah aroma dupa dan di UKM pencelupan dilakukan hanya selama  $\pm 1$  menit dan pengenceran parfum dan metanol dilakukan dengan perbandingan 1:10. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengenceran dan lama pencelupan yang tepat agar dapat menghasilkan dupa pala yang terbaik dari sifat organoleptik (warna, tekstur, aroma sebelum dan sesudah dibakar), kadar air dan lama bakar. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 faktor, yaitu pengenceran yang terdiri dari 2 level yaitu (1:5 dan 1:10) dan lama pencelupan yang terdiri dari 4 level (1 menit, 1,5 menit, 2 menit dan 2,5 menit). Hasil perlakuan terbaik diperoleh dari kombinasi pengenceran 1:10 dengan lama waktu pencelupan 1,5 menit yang memiliki hasil uji organoleptik warna coklat tua (menyukai), tekstur keras (menyukai), aroma sebelum dibakar berbau khas pala (tidak menyukai) dan aroma setelah dibakar berbau pala dan kayu yang menyengat (tidak menyukai) dengan kadar air 13,3% dan lama bakar 81,7 menit.

**Kata kunci**— Dupa, Lama Pencelupan, Pala, Pengenceran

### Abstract

Incense stick is a ritual product used for spiritual purposes, commonly used by Hindus in religious activities and burned to produce fragrance. It's usually dipped in perfume to add the smell and in Small and Medium Enterprises (SME) dipping is done only for  $\pm 1$  minute and dilution of perfume and methanol was performed by a ratio of 1:10. The purpose of the research is to know the proper dilution and the immersion duration in order to produce the best organoleptic of nutmeg incense (color, texture, scent before and after burning), water content and duration of burn. The research used Factorial Randomized Block Design with 2 factors, ie dilution consisting of 2 levels (1: 5 and 1:10) and immersion duration consisting of 4 levels (1 minute, 1.5 minutes, 2 minutes and 2.5 minutes). The results showed that the best treatment is shown by the combination of 1:10 of dilution with 1.5 minutes of immersion duration which had the organoleptic test result of dark brown color (likes), hard texture (likes), the scent before it is burnt is the distinctive smell of nutmeg (dislikes) and the smell after burning is smells of nutmeg and stinging wood (dislike) with a water content of 13.3% and burn time of 81.7 minutes.

**Keywords**— incense, immersion duration, nutmeg, dilution

### 1. PENDAHULUAN

Pala merupakan tanaman rempah asli Maluku dan telah diperdagangkan dan dibudidayakan secara turun-temurun dalam bentuk perkebunan rakyat di sebagian besar Kepulauan Maluku [1]. Pala merupakan salah satu komoditas ekspor yang penting karena Indonesia merupakan negara pengekspor biji dan fuli pala terbesar yaitu memasok sekitar 60% kebutuhan

pala dunia. Selain sebagai komoditas ekspor, kebutuhan dalam negeri juga cukup tinggi. Produksi pala Indonesia sekitar 19,9 ribu ton per tahun [2]. Dari hasil penyulingan minyak pala, dihasilkan juga limbah biji pala. Limbah sisa hasil penyulingan minyak atsiri pala biasanya dapat digunakan sebagai bahan pembuatan briket atau dapat diambil trimiristinya. Salah satu potensi dari limbah biji pala hasil penyulingan minyak atsiri ini dapat dijadikan serbuk untuk bahan pembuatan dupa, sedangkan minyak atsiri pala dapat diaplikasikan pada proses pencelupan dupa untuk menambahkan aroma pada dupa.

Dupa merupakan produk yang diperdagangkan secara global yang dibakar mengeluarkan aroma. Dupa di India dikenal dengan Agarbatti dan di Tripura dikenal dengan Dhup-kathi. Dupa secara tradisional digunakan untuk ibadah, meditasi, doa, upacara dan pemurnian ritual. Dupa juga digunakan sebagai penyegar udara, obat nyamuk dan untuk aromaterapi [3]. Ada berbagai bentuk dupa yaitu stick, joss stick, kerucut, kumparan, serbuk, tali dan batuan/arang [4]. Bahan yang biasa digunakan dalam pembuatan dupa adalah serbuk cendana, serbuk arang dan serbuk kayu yang dicampur dan ditambahkan dengan bahan perekat yang berasal dari tanaman [5]. Pada penelitian dupa dari limbah nilam menghasilkan dupa yang ketika dibakar berbau kayu, sehingga perlu adanya pencelupan ke dalam parfum untuk menambah aroma [6]. Dupa yang sudah kering biasanya dicelupkan ke dalam parfum untuk menambah aroma dupa. Lama perendaman dalam parfum selama 24 jam dilakukan agar wewangian tersebut menyerap ke dalam arang dan serbuk kayu, sedangkan di UKM pencelupan dilakukan hanya selama  $\pm 1$  menit untuk menghemat biaya produksi [7]. Selain lama pencelupan, pengenceran minyak atsiri juga diduga akan berpengaruh terhadap aroma dupa yang dihasilkan. Pada UKM dupa, pengenceran dilakukan dengan perbandingan 1:10. Beberapa minyak wangi dapat diencerkan hingga 90%, tetapi jika pelarut terlalu banyak maka akan kehilangan aroma dari minyak wangi [8].

Oleh karena itu perlu adanya penelitian untuk mengetahui pengenceran dan lama pencelupan yang tepat sehingga diperoleh dupa pala terbaik dari segi organoleptik (warna, tekstur, aroma sebelum dan sesudah dibakar), kadar air dan lama bakar.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain grinder, saringan 60 mesh, mesin pembuat dupa (*Sohamtex*), timbangan dan moisture analyser (*Shimitsu 120*). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain limbah biji pala, serbuk lengket kulit kayu gemor yang memiliki getah (*Alseodaphne sp*), stick bambu, air, minyak atsiri mawar dan metanol 96% teknis.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 faktor. Faktor 1 pengenceran terdiri dari 2 level (1:5 dan 1:10). Faktor 2 lama pencelupan terdiri dari 4 level (1 menit, 1,5 menit, 2 menit dan 2,5 menit). Perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

### 2.2 Pelaksanaan Penelitian

Bahan baku biji pala kering (kadar air 10-11%) diperoleh dari Aceh, kemudian dipecah untuk diambil minyaknya dengan teknik destilasi ua-pair (disuling). Sisa penyulingan (limbah biji pala), kemudian dikeringkan sampai kadar air  $10\pm 0,5\%$  dengan pengering kabinet.

#### a. Persiapan Bahan Dupa

1. Limbah biji pala dikeringkan selama 3 hari dengan kabinet dryer (suhu  $30\pm 1^\circ\text{C}$ ). Hingga kadar air dibawah  $10\pm 0,5\%$ .
2. Limbah biji pala yang sudah kering kemudian dikecilkan ukurannya dengan menggunakan mesin penggiling, kemudian diayak menggunakan ayakan ukuran 150 mesh.

3. Limbah biji pala ditimbang sebanyak 500 gram.

b. Pembuatan Dupa Limbah Pala

1. Serbuk limbah biji pala sebanyak 500 gram kemudian dicampur dengan serbuk lengket sebanyak 1000 gram.
2. Kemudian dicampur dengan air sebanyak 1 liter.
3. Setelah adonan tercampur merata, dimasukkan ke dalam mesin pembuat dupa yang telah diatur dengan diameter (3 mm) dengan panjang stick dupa adalah 28 cm.
4. Dupa yang telah jadi, kemudian dijemur di bawah sinar matahari selama 1 hari.
5. Dupa yang sudah kering, kemudian dicelupkan ke dalam minyak atsiri pala.
6. Kemudian dilakukan pencelupan dupa ke dalam minyak atsiri mawar yang sudah dicampur dengan alkohol dengan perbandingan 1:5 (20 ml minyak atsiri mawar dan 100 ml metanol) dan 1:10 (20 ml minyak atsiri mawar dan 200 ml metanol) selama: 1; 1,5; 2; dan 2,5 menit, kemudian diangkat. Lalu diangin-anginkan selama 1 hari.
7. Kemudian didapatkan dupa yang telah memiliki aroma.
8. Dilakukan analisis organoleptik (warna, tekstur, aroma sebelum dan saat dibakar), lama bakar dan kadar air, serta GC-MS untuk melihat komponen kimia dalam dupa.

c. Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan terhadap dupa yang diperoleh menggunakan tes kesukaan metode hedonik yang melibatkan 5 UKM pengrajin dupa di Malang. Metode ini menggunakan peringkat kesukaan mulai skor 1 (tidak menyukai) sampai skor 7 (menyukai) terhadap : warna, tekstur, dan aroma dupa sebelum dan saat dibakar.

d. Uji Komposisi Kimia Dupa

Uji komposisi kimia dupa dilakukan dengan metode GC-MS untuk melihat komposisi kimia dupa. Uji kimia bertujuan untuk melihat apakah ada bahan-bahan yang berbahaya bagi konsumen, yang terdapat pada dupa limbah biji pala yang dihasilkan.

e. Uji perbandingan dupa limbah biji pala dan dupa original dan dupa aroma dari UKM.

Dupa yang diperoleh dari penelitian dipilih perlakuan terbaik berdasarkan hasil uji organoleptik (warna, texture, kadar air, aroma, daya bakar dan lama bakar). Selanjutnya dibandingkan dengan dupa original (tanpa pencelupan bahan aroma) dan dupa yang diberi aroma yang diperoleh dari UKM di Kecamatan Wagir, Kabupaten Malang.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Uji Organoleptik Warna Dupa Limbah Biji Pala

Rerata nilai jumlah ranking kesukaan warna dupa limbah biji pala berkisar antara 20,8-27,5 (Tabel 1) atau rerata 4,16 –5,5 (agak menyukai - menyukai). Berdasarkan hasil uji Friedman, menunjukkan bahwa pengenceran minyak atsiri mawar dan lama pencelupan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap warna dupa limbah biji pala yang dihasilkan (sig 0,077 – 0,05). Jumlah rangking kesukaan panelis terhadap warna dupa limbah biji pala dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Jumlah rangking rendemen, kesukaan warna, tekstur, sebelum dibakar dan saat dibakar terhadap dupa limbah biji pala pada perlakuan pengenceran dan lama pencelupan

Pengenceran mawar : alkohol	Lama pencelupan (menit)	Rendemen (%)	Rangking kesukaan warna	Rangking kesukaan tekstur	Rangking aroma sebelum dibakar	Rangking aroma saat dibakar
1:5	1	66	20,8	26,5	33,5	28
	1,5	54	24	26	19	21,5
	2	33	23,5	22,5	20	16
	2,5	22	22	23,5	15	16,5
1:10	1	80	24	23,5	19	28
	1,5	44	23,5	29,5	16,5	31,5
	2	36	27,5	25,5	27	20
	2,5	32	27,5	24	30	16

Pada Tabel 1 terlihat bahwa jumlah nilai tertinggi warna dupa pada pengenceran 1:10 dengan lama pencelupan 2 dan 2,5 menit memiliki jumlah rangking tertinggi yaitu 27,5; sedangkan nilai terendah pada pengenceran 1:5 dengan lama pencelupan 1 menit yang memiliki jumlah nilai rangking 20,8. Dupa limbah biji pala yang dihasilkan memiliki warna coklat tua. Hal ini diduga disebabkan oleh bahan yang digunakan yaitu limbah biji pala yang memiliki warna coklat tua setelah dikeringkan. Bentuk biji pala bulat telur hingga lonjong, mempunyai tempurung berwarna coklat tua dan licin permukaannya bila sudah cukup tua dan kering [2]. Setelah dikeringkan warnanya menjadi coklat muda di bagian bawah dan coklat tua di bagian atasnya. Hal ini berpengaruh terhadap warna dupa yang dihasilkan, yaitu memiliki warna coklat tua.

### 3.2 Tekstur

Nilai jumlah ranking tekstore antara 22,5 -29,5 atau rerata tekstur nilai kesukaan tekstur dupa limbah biji pala berkisar antara 4,5 – 5,8 (agak menyukai - menyukai). Berdasarkan hasil uji Friedman, menunjukkan bahwa pengenceran minyak atsiri mawar dan lama pencelupan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap warna dupa pala yang dihasilkan (sig 0,090 – 0,05). Jumlah rangking kesukaan panelis terhadap tekstur dupa pala dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa jumlah nilai tertinggi pada pengenceran 1:10 dengan lama pencelupan 1,5 menit memiliki jumlah rangking tertinggi yaitu 29,5 sedangkan nilai terendah pada pengenceran 1:5 dengan lama pencelupan 2 menit dengan jumlah rangking 22,5. Dupa limbah biji pala yang dihasilkan memiliki tekstur yang keras, dan hal ini sesuai dengan dupa yang digunakan untuk persyaratan upacara keagamaan tertentu yaitu kaku atau keras [9].

### 3.3 Aroma Sebelum Diakar

Rerata nilai kesukaan aroma dupa limbah biji pala sebelum dibakar berkisar antara 3,0 – 6,37 (sangat tidak menyukai – agak tidak menyukai) dari hasil penilaian 5 pengrajin dupa. Berdasarkan hasil uji Friedman, menunjukkan bahwa pengenceran minyak atsiri mawar dan lama pencelupan memberikan pengaruh nyata terhadap aroma dupa sebelum dibakar (sig 0,023 – 0,05). Jumlah rangking kesukaan panelis terhadap aroma dupa limbah biji pala sebelum dibakar antara 15 - 33,5 dapat dilihat pada Tabel 1.

Jumlah nilai tertinggi pada pengenceran 1:5 dengan lama pencelupan 1 menit yang memiliki jumlah nilai rangking 33,5 sedangkan nilai terendah pada pengenceran 1:5 dengan lama pencelupan 2,5 menit yang memiliki jumlah nilai rangking 15. Dupa limbah biji pala yang dihasilkan memiliki aroma pala yang kuat dan agak berbau pedas. Pada penelitian terdahulu

menyebutkan bahwa minyak pala memiliki aroma yang kuat dan berbau pedas [10]. Pada pengenceran 1:5 nilai kesukaan terhadap aroma sebelum dibakar semakin menurun, sedangkan pada perbandingan pengenceran 1:10 menghasilkan nilai yang semakin naik seiring bertambahnya waktu pencelupan. Hal ini disebabkan karena pengenceran 1:5 lebih pekat dibandingkan 1:10. Beberapa minyak wangi dapat diencerkan hingga 90%, tetapi jika pelarut terlalu banyak maka akan kehilangan aroma dari minyak wangi tersebut [8].

### 3.4 Aroma Saat Dibakar

Rerata nilai kesukaan aroma dupa pala saat dibakar berkisar antara 1,6 – 2,2 (sangat tidak menyukai – agak tidak menyukai) berdasarkan hasil penilaian 5 pengrajin dupa. Berdasarkan hasil uji Friedman, menunjukkan bahwa pengenceran minyak atsiri mawar dan lama pencelupan memberikan pengaruh nyata terhadap aroma saat dibakar dari dupa limbah biji pala yang dihasilkan (sig 0,021 – 0,05). Jumlah rangking kesukaan panelis terhadap aroma dupa limbah biji pala saat dibakar berkisar 16 – 31,5 disajikan pada Tabel 1.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa jumlah nilai tertinggi pada pengenceran 1:10 dengan lama pencelupan 1,5 menit memiliki jumlah rangking tertinggi yaitu 31,5, sedangkan nilai terendah pada pengenceran 1:5 dengan lama pencelupan 2 menit dan 1:10 dengan lama pencelupan 2,5 menit yang memiliki jumlah nilai rangking 16. Berdasarkan hasil uji Friedman, kesukaan aroma setelah dibakar memiliki perbedaan yang signifikan. Dupa limbah biji pala setelah dibakar memiliki aroma pala dan kayu yang menyengat. Semakin lama waktu pencelupan maka nilai kesukaan panelis semakin menurun. Pada penelitian lain menyebutkan bahwa minyak pala memiliki aroma yang kuat dan berbau pedas [10]. Minyak pala biasa digunakan sebagai komponen aroma pada sabun, deterjen, krim, *lotion* dan parfum [11]. Tingkat penggunaan maksimum minyak pala adalah 0,3%, sehingga penggunaan minyak pala yang berlebih tidak disukai oleh panelis karena bau dari pala yang sangat kuat dan perlu dikombinasi dengan minyak atsiri yang lain, seperti minyak mawar. Masih banyaknya sisa minyak atsiri di limbah biji pala hasil penyulingan diduga menjadi penyebab aroma saat dibakar kurang disukai panelis.

### 3.5 Kadar Air

Rerata kadar air dupa limbah biji pala pada berbagai perlakuan pengenceran dan lama pencelupan berkisar antara 12,5% – 13,5%. Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa pengenceran berpengaruh nyata ( $\alpha=0,05$ ) terhadap kadar air, sedangkan lama pencelupan dan interaksi antara pengenceran dan lama pencelupan tidak berpengaruh nyata ( $\alpha=0,05$ ). Rerata kadar air pada berbagai pengenceran dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2** Rerata kadar air dupa limbah pala pada pengenceran berbeda

Pengenceran mawar : alkohol	Rerata kadar air (%)	Notasi
1:5	12,675	a
1:10	13,35	b

\*Nilai rerata yang didampingi oleh huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata pada uji BNT 5% = 0,422

Kadar air dupa mempengaruhi secara langsung parameter lama bakar dan umur simpan produk. Bara api akan mati di tengah jalan bila kadar air dupa relatif tinggi atau di atas 13% [12]. Pada hasil penelitian, kadar air dupa limbah biji pala yang dihasilkan ada yang melebihi 13%. Hal ini disebabkan karena adanya penggunaan metanol. Metanol bersifat higroskopis, yang berarti akan terjadi penyerapan uap air secara langsung dari atmosfer. Hal ini menyebabkan penambahan kadar air dupa pala seiring bertambahnya metanol karena sifat metanol yang mudah menyerap air dari atmosfer [13].

3.6 Lama Bakar

Rerata lama bakar dupa pala pada berbagai perlakuan pengenceran dan lama pencelupan berkisar antara 78,3 menit – 88,7 menit dengan panjang dupa 28 cm. Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa pengenceran berpengaruh nyata ( $\alpha=0,05$ ) terhadap lama bakar, sedangkan lama pencelupan dan interaksi antara pengenceran dan lama pencelupan tidak berpengaruh nyata ( $\alpha=0,05$ ) seperti disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3** Rerata lama bakar dupa limbah pala pada berbagai perlakuan pengenceran

Pengenceran	Rerata lama bakar (menit)	Notasi
1:5	85,075	b
1:10	81,1	a

\*Nilai rerata yang didampingi oleh huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata pada uji BNT 5% = 3,50

Hasil penelitian menunjukkan semakin bertambah metanol yang digunakan sebagai pengencer minyak mawar, lama bakarnya semakin cepat. Hal ini dapat disebabkan oleh sifat metanol yang mudah terbakar. Metanol bersifat ringan, mudah menguap, tak berwarna, mudah terbakar, beracun dan berbau khas [14].

3.7 Rendemen

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rendemen dupa pala limbah biji pala rerata adalah 64,9%. Berdasarkan nilai rendemen setiap perlakuan berkisar antara 22% - 80%. Data hasil rendemen tiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1, dan terlihat bahwa nilai rendemen tertinggi 80% pada perlakuan pengenceran 1:10 dengan lama pencelupan 1 menit. Nilai rendemen terendah adalah 22% pada pengenceran 1:5 dengan lama pencelupan 2,5 menit. Semakin lama pencelupan maka nilai rendemen semakin menurun. Semakin lama dupa dicelup, maka semakin banyak campuran minyak atsiri dan metanol yang terserap sehingga menyebabkan pengurangan jumlah campuran minyak atsiri dan metanol.

3.8 Pemilihan Perlakuan Terbaik

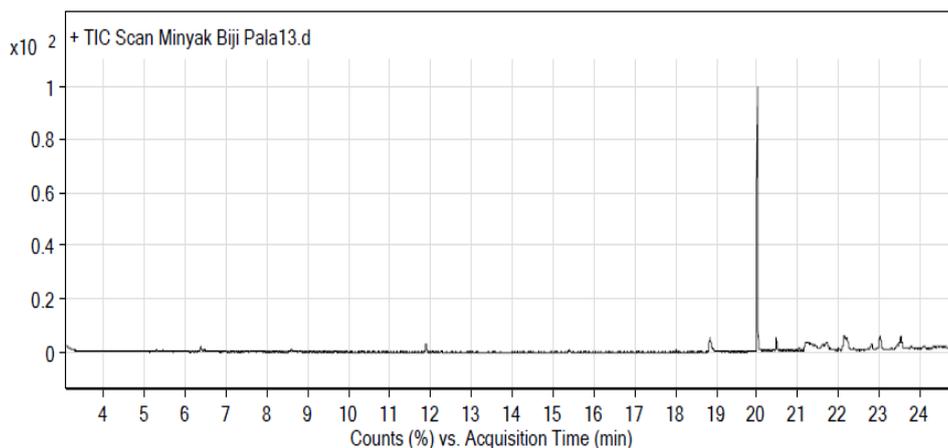
Pemilihan perlakuan terbaik pada penelitian ini berdasarkan pada uji organoleptik (warna, tekstur, aroma sebelum dibakar dan aroma saat dibakar) yang memiliki nilai tertinggi, uji kadar air dengan nilai terendah dan uji lama bakar dengan nilai tertinggi. Hasil pemilihan perlakuan terbaik dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pemilihan perlakuan terbaik

Pengujian						
Perlakuan	Warna	Tekstur	Aroma sebelum dibakar	Aroma saat dibakar	Kadar air (%)	Lama bakar (menit)
P1T1	4,6	5,6	<b>2,6</b>	2,2	12,6	84,3
P1T2	5,6	5,6	1,8	2	<b>12,5</b>	88
P1T3	5,6	5,4	1,8	1,6	12,8	79,3
P1T4	5,8	4,8	1,6	1,6	12,8	<b>88,7</b>
P2T1	5,6	5,4	1,8	2,2	13,2	78,3
<b>P2T2</b>	<b>5,6</b>	<b>5,8</b>	<b>1,6</b>	<b>2,4</b>	<b>13,3</b>	<b>81,7</b>
P2T3	<b>5,8</b>	5,6	2,2	1,8	13,5	81,7
P2T4	5,8	4,8	2,4	1,6	13,5	82,7
Kriteria penilaian	Tertinggi	Tertinggi	Tertinggi	Tertinggi	Terendah	Tertinggi

P1 = pengenceran 1:5    P2 = pengenceran 1:10    T1 = pencelupan 1 mnt;    T2 = pencelupan 1,5 mnt;    bT3 = pencelupan 2 mnt;    T4 = pencelupan 2,5 mnt

Berdasarkan pada Tabel 4 hasil terbaik dari setiap parameter uji adalah dupa limbah pala pada perlakuan 1:10 dengan lama pencelupan 1,5 menit (P2T2). Pada perlakuan ini menghasilkan dupa limbah pala dengan warna coklat tua (menyukai), tekstur keras (menyukai), aroma sebelum dibakar berbau khas pala (tidak menyukai) dan aroma saat dibakar berbau pala dan kayu yang menyengat (tidak menyukai) dengan nilai kadar air yaitu 13,3 % dan lama bakar 81,7 menit. Hasil dupa pada perlakuan ini dinilai cukup baik, tetapi pada hasil aroma perlu adanya penggunaan bahan penambah aroma yang tepat, sehingga tidak menghasilkan aroma yang kuat (menyengat). Hasil perlakuan terbaik kemudian diuji komponen penyusun dupa dengan GC-MS dan dibandingkan dengan dupa original dan dupa dengan parfum, hasilnya dapat dilihat pada Gambar-1 dan Tabel-5.



Gambar-1. Hasil Pengujian GC-MS

Tabel 5. Komponen kimia penyusun dupa

Label Senyawa	RT	Nama	Jumlah Area (%)
Compound 1	5,296	-	-
Compound 2	6,377	Bicyclo[3.1.0]hex-2-ene, 4-methyl-1-(1-methylethyl)-	1,29
Compound 3	6,463	-	-
Compound 4	7,785	-	-
Compound 5	8,592	-	-
Compound 6	11,899	-	-
Compound 7	15,395	-	-
Compound 8	18,851	Phenol, 2-methoxy-4-(1-propenyl)-, (Z)-	5,1
Compound 9	20,007	1,3-Benzodioxole, 4-methoxy-6-(2-propenyl)-	43,41
Compound 10	20,476	-	-
Compound 11	21,192	-	-
Compound 12	21,712	-	-
Compound 13	22,141	-	-
Compound 14	22,805	-	-
Compound 15	23,011	-	-
Compound 16	23,52	-	-
Compound 17	23,778	-	-
Compound 18	24,093	-	-
Compound 19	24,333	-	-
<b>Jumlah</b>			<b>49,8</b>

Berdasarkan hasil pengujian GC-MS didapatkan hasil bahwa terdapat 19 komponen dalam dupa limbah biji pala, tetapi hanya 3 komponen yang data dapat terbaca. Tiga komponen tersebut antara lain Thujene, Isoeugenol dan Myristicin. Thujene adalah senyawa organik yang diklasifikasikan sebagai monoterpen. Senyawa ini ditemukan dalam minyak esensial dari berbagai tanaman dan memberikan kontribusi pada rasa (beberapa ramuan alami). Isoeugenol merupakan isomer dari eugenol yang sama-sama terdapat dalam kandungan minyak cengkeh dan biji pala. Eugenol adalah salah satu fitokimia, dan merupakan komponen fenolik biologis aktif. Eugenol telah digunakan secara tradisional di negara-negara Asia. Eugenol digunakan dalam kosmetik dan produk makanan dan juga berperan dalam kedokteran gigi [15]. Isoeugenol pada tanaman berasal dari senyawa turunan fenilpropanoid yang disintesis dari asam ferulat dan coniferyl alkohol. Isoeugenol memiliki dua isomer yaitu cis-isoeugenol dan trans-isoeugenol. Isoeugenol mempunyai bau yang khas sehingga banyak digunakan dalam produksi parfum, sabun deterjen, sampo, pewangi ruangan dan kosmetik [16]. Myristicin atau methoxysafrole adalah unsur aromatik utama dari minyak atsiri pala yang mudah menguap, dan merupakan senyawa organik alami yang ada dalam jumlah kecil dalam minyak pala [17]. Rendahnya jumlah atau konsentrasi senyawa penyusun (komponen kimia) berakibat tidak terdeteksi secara analisa GC-MS karena yang dipakai sebagai bahan baku dupa adalah limbah hasil penyulingan biji pala.

Tabel 6. Perbandingan dupa perlakuan terbaik (P<sub>2</sub>T<sub>2</sub>) dengan dupa original dan dupa dengan parfum.

Sampel Jenis dupa	Parameter					
	Skor warna	Skor tekstur	Skor aroma sebelum dibakar	Skor aroma saat dibakar	Kadar Air (%)	Lama Bakar (menit)
Dupa limbah pala	5,6	5,8	1,6	2,4	13,3	81,7
Dupa original	6,2	6,2	2	5,4	9,24	77
Dupa dengan parfum	7	6	6	6,8	20	66

Berdasarkan Tabel 6 dupa limbah biji pala hasil perlakuan terbaik memiliki hasil uji organoleptik warna dan tekstur yang tidak terlalu jauh dengan dupa original dan dupa dengan parfum, sedangkan untuk parameter aroma sebelum dan saat dibakar memiliki nilai yang berbeda jauh yang disebabkan oleh aroma pala yang terlalu kuat. Akan tetapi nilai lama bakar dupa pala lebih lama jika dibandingkan dengan dupa original dan dupa dengan parfum, sedangkan dari segi kadar air memiliki nilai lebih rendah jika dibandingkan dupa dengan parfum. Sehingga dupa limbah biji pala dapat digunakan oleh masyarakat, tetapi perlu adanya penggunaan yang tepat pada minyak atsiri pala dan mawar sehingga aroma pala yang dihasilkan tidak terlalu kuat.

#### 4. KESIMPULAN

Perlakuan terbaik dupa limbah pala yaitu pada pengenceran 1:10 dan lama pencelupan 1,5 menit. Hasil uji organoleptik perlakuan terbaik yaitu menghasilkan warna coklat tua (menyukai), tekstur keras (menyukai), aroma sebelum dibakar berbau khas pala (tidak menyukai) dan aroma setelah dibakar berbau pala dan kayu yang menyengat (tidak menyukai). Nilai kadar air perlakuan terbaik yaitu 13,3 % dan lama bakar 81,7 menit.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bustaman, S. 2008. **Prospek Pengembangan Minyak Pala Banda sebagai Komoditas Ekspor Maluku**. Jurnal Litbang Peranian. 27(3). Bogor.
- [2] Nurdjanah, N. 2007. **Teknologi Pengolahan Pala**. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian.
- [3] Dutta, P. 2006. **Agarbatti: A Bamboo based Enterprise – Retrospect and Prospect in Tripura**, In: **K. S. Chakraborty (Ed.) Entrepreneurship and Small Business Development**. Mittal Publications, New Delhi, India. 239-240.
- [4] Jetter, J.J., Z. Guo, J.A. McBrien and M.R. Flynn, 2002. **Characterization of emissions from burning incense**. Science Total Environment. 295: 51-67.
- [5] Raut, A. B., Shah, A. N., Polshetiwar, S. A and Kuchekar., B. S. 2011. **Prepratin and Evaluation of Antimicrobial Herbal based Incense Sticks for Fumigation Against Infectious Bacteria**. Journal of Chemical and Pharmaceutical Research. 3(4): 707-712.
- [6] Ramya, H. G., V. Palanimuthu, and R. Dayanandakumar. 2013. **Patchouli in Fragrances-Incense Stick Production From Patchouli Spent Charge Powder**. Agric Eng Int: CIGR Journal. 15(1): 187–193.
- [7] Brennan, S.M. 2012. **The Dark Book Of Shadows- A Grimoire of Sorcery and Dark Witchcraft**. Graveyard Publishng. USA.
- [8] Neal, C. F. 2012. **Incense Magick: Create Inspiring Aromatic Experiences For Your Craft**. Llewellyn Publications. America.
- [9] Morita, K. 2006. **The Book of Incense: Enjoying The Traditional Art of Japanese Scents**. Kodansha International. Tokyo.
- [10] Al-Jumaily, E. F and Al-Amiry, M. H. A. 2012. **Extraction an Purification of Terpenes from Nutmeg (myristica fragrans)**. Journal f Al-Nahrain University. 15(3): 151-160.
- [11] Council of Europe. 2006. **Plants in Cosmetics – Volume 3: Potentially Harmful Component**. Council Of Europe Publishing. Europe.
- [12] Husnanto, S. 2008. **Kajian Pemanfaatan Tepung Akar Wangi Untuk Pembuatan Dupa Aromaterapi**. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- [13] Koshta, A and Rawat, D. S. 2015 **Effect of Methanol-Gasoline Blends and Compression Ration on Performance of SI (Spark Ignition) Engines: A Review**. GlobalJornal of Engineering Science and Research Management. 2(12): 22-24.
- [14] Kraut, J. A. and Kurtz, I. 2008. **Toxic Alcohol Ingestion: Clinical Feature, Diagnosis and Management**. Clin J Am Soc Nephrol. 3 (1): 208-25.
- [15] Pisano, M., Pagnan, G., Lo, M., Mura, M. E., Tilocca, M. G., Palmieri, G. Fabbri, D., Dettori, M. A., Delogu, G., Ponzoni, M and Rozzo, C. 2007. **Antiproliferative and Pro-Apoptotic Activity of Eugenol-Related Biphenyls On Malignant Melanoma Cells**. Molecular Cancer. 6: 8-20.
- [16] Puspita, R. L. 2008. **Identifikasi Senyawa Produk Oksidatif Kopling Isoeugenol dengan Katalis Enzim Lakase Dari Jamur Tiram Putih (Pleurotus ostreatus) dan Uji Aktivasnya Sebagai Antioksidan**. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia. Depok.
- [17] Bo Kyung, L., Jae Hee, K., Ji Wook, J., Ji Woong, C., Eui Sik, H., Sun Hee, L., Kwang Ho, Ko and Jong Hoon, R. 2005. **Myisticin-Induced Neurotoxicity in Human Neuroblastoma SK-N-SH Cells**. 157(1): 49-56.