

PENDAMPINGAN PROSES SERTIFIKASI MINYAK AKAR WANGI ORGANIK YANG TERINTEGRASI DALAM UPAYA PENINGKATAN NILAI STRATEGIS KOMODITAS EKSPOR MINYAK ATSIRI INDONESIA

Oleh :

Asep Kadarohman, Ratnaningsih Eko Sardjono, Gebi Dwiyantri, Lela Lailatul K,

Abstrak

Akar wangi (*Vetiveria zizanoides*) merupakan salah satu komoditas ekspor unggulan Indonesia, karena Indonesia merupakan negara kedua terbesar setelah Haiti sebagai pengeksportir minyak akar wangi (*vetiver oil*) di dunia, dan pada tahun 2010 menjadi negara pengeksportir pertama dengan adanya bencana di Haiti. Di sisi lain, pasar produk pertanian dari hari ke hari semakin mengglobal dan menyaratkan usaha dan perhatian lebih dari produsen. Seiring dengan meningkatnya perdagangan global, standar mutu produk pertanian menjadi semakin penting untuk dapat mengakses pasar ekspor. Keingintahuan konsumen di negara pengimpor mengenai standar produksi yang diterapkan di negara produsen maupun kemamputelusuran dalam sebuah rantai pasokan menjadi semakin relevan dalam perdagangan internasional. Petani, pengolah dan eksportir di negara produsen harus familiar dengan standar-standar tersebut serta mampu menerapkan dalam budidaya dan pengolahan produknya jika mereka ingin tetap bisa bersaing di pasar dunia. Oleh karena itu, perlu langkah konkret yang harus dilakukan para pelaku industri minyak akar wangi agar tetap bertahan dan mampu bersaing di *global market*. Salah satunya adalah dengan memproduksi minyak akar wangi organik (*organic vetiver oil*) yang bersertifikat skala internasional. Penggunaan lahan sebanyak 1 hektar sebagai *demonstration plot* (demplot) budidaya akar wangi organik yang ditanam secara tumpang sari dengan sayuran kentang. Pembudidayaan dilakukan dengan sistem pertanian organik secara terpadu dan terintegrasi, mulai dari penanaman, pemupukan, penyiangan, pembasmian hama dan penyakit, pemanenan serta pada pengolahan produk. Dari hasil yang diperoleh, kualitas minyak akar wangi organik telah memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan. Diantaranya adalah nilai randemen > 50% (pada non-organik < 50%), penampakan fisik akar yang lebih bersih dan lebat jika dibandingkan akar wangi non-organik, serta data dari hasil uji SNI dan residu pestisida minyak akar wangi.

Kata kunci: *Vetiveria zizanoides*, pertanian organik, sertifikasi organik, *organic vetiver oil*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kedua terbesar setelah Haiti sebagai pengeksportir minyak akar wangi di dunia, dan pada tahun 2010 menjadi negara pengeksportir pertama dengan adanya bencana di Haiti. Tanaman akar wangi merupakan tanaman tahunan dan umumnya penanaman

dilakukan dengan tumpang sari tanaman sayuran.

Minyak akar wangi (*vetiver oil*) diperoleh dari proses penyulingan tanaman akar wangi. Minyak akar wangi banyak digunakan sebagai bahan parfum, kosmetik, pewangi sabun, anti inflamasi, serta pembasmi dan pencegah serangga (Tarigan, N., 2006). Ada dua permasalahan

yang dihadapi oleh industri minyak akar wangi, yaitu harga jual minyak akar wangi sangat fluktuatif dan kelangkaan bahan bakar minyak tanah, sehingga biaya operasional tinggi. Oleh karena itu, perlu apresiasi terhadap para pelaku industri minyak akar wangi yang masih bertahan.

Untuk meningkatkan pendapatan petani minyak akar wangi dapat dilakukan dengan mengalihkan produksi akar wangi biasa menjadi akar wangi organik termasuk sayuran sebagai tanaman tumpang sarinya, sehingga nilai jualnya meningkat. Penghilangan sayuran tumpang sari dalam penanaman akar wangi akan mengurangi pendapatan petani. Oleh karena itu proses tumpang sari perlu tetap dilakukan melalui pengubahan pupuk dan pestisida sintesis yang selama ini digunakan dengan pupuk dan pestisida organik. Contoh pupuk organik adalah pupuk kompos dan pupuk kandang. Pupuk kompos berasal dari sisa-sisa tanaman, dan pupuk kandang berasal dari kotoran ternak (Indarto, 2008).

Di sisi lain, pasar produk pertanian dari hari ke hari semakin mengglobal dan menyaratkan usaha dan perhatian lebih dari produsen. Seiring dengan meningkatnya perdagangan global, standar mutu produk pertanian menjadi semakin penting untuk dapat mengakses pasar ekspor. Konsumen di negara pengimpor ingin tahu mengenai standar produksi yang diterapkan di negara produsen maupun kemamputelusuran

dalam sebuah rantai pasokan menjadi semakin relevan dalam perdagangan internasional. Petani, pengolah dan eksportir di negara produsen harus familiar dengan standar-standar tersebut serta mampu menerapkan dalam budidaya dan pengolahan produknya jika mereka ingin tetap bisa bersaing di pasar dunia. Oleh karena itu, perlu langkah konkret yang harus dilakukan para pelaku industri minyak akar wangi agar tetap bertahan dan mampu bersaing di *global market*. Salah satunya adalah dengan memproduksi minyak akar wangi organik (*organic vetiver oil*) bersertifikat skala internasional dari lembaga yang berwenang.

Tahapan yang telah dilakukan adalah penyiapan lahan, penanaman akar wangi dan kentang sebagai tanaman tumpang sari, pemupukan dan penyemprotan biopestisida, pemanenan kentang, sosialisasi kepada para petani mengenai sistem pertanian organik, prosedur dan persyaratan sertifikasi organik, serta persiapan dokumen proses sertifikasi kepada lembaga yang berwenang (*IMO*) untuk standar Eropa dan Amerika. Semua system pertanian organik tersebut dilakukan secara terpadu dan terintegrasi setelah tahun ketiga pelaksanaan.

Pada *demonstration plot* (demplot) penanaman akar wangi organik digunakan kentang sebagai tumpang sari, karena memiliki nilai ekonomis yang lebih tinggi

jika dibandingkan dengan jenis sayuran lainnya. Dengan demikian, dapat diperoleh dua keuntungan sekaligus dari proses ini, yaitu tanaman akar wangi organik dan kentang organik. Hal ini merupakan langkah awal dalam proses sertifikasi minyak akar wangi organik (*organic vetiver oil*).

METODE PENELITIAN

Khalayak sasaran adalah kelompok tani Kowades dan Usaha Kecil dan Menengah (UKM) Pulus Wangi di Samarang Garut. Penanaman akar wangi organik dilakukan dalam demplot seluas satu hektar dengan tumpang sari kentang 2000 m² di Desa Sukakarya Samarang Garut. Lokasi lahan terletak pada posisi paling tinggi di wilayahnya, terisolasi dari lokasi penanaman akar wangi lainnya dan tidak teraliri oleh aliran air dari lahan lain. Variabel yang diteliti meliputi kualitas akar, randemen minyak yang dihasilkan, serta uji kualitas minyak akar wangi melalui uji SNI yang dilakukan di Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (Balittro) Bogor, residu pestisida di laboratorium bahan residu kimia Bogor, kadar logam berat dengan spektrometri AAS di laboratorium kimia instrumen Jurusan Pendidikan Kimia UPI Bandung, serta analisis dan identifikasi komponen dengan menggunakan spektrometri GC-MS di

laboratorium kimia organik UGM Yogyakarta.

Bahan

Bahan yang diperlukan adalah bibit akar wangi, pupuk kandang, biopestisida cair, air destilat akar wangi, air, bahan bakar.

Peralatan

Alat yang digunakan adalah set alat untuk proses pembudidayaan yang terdiri dari penyiapan lahan, penanaman, penyiangan, penyemprotan biopestisida, pemanenan, dan proses produksi serta uji analisis kualitas produk yang berupa uji SNI, residu pestisida, spektrometri AAS dan GC-MS.

Prosedur

1. Penyiapan Lahan

Disiapkan lahan seluas satu hektar, sistem penyiapannya berupa bedengan (gulungan), yang tinggi, lebar, dan jarak antar gulungannya berturut-turut sekitar 40, 110, dan 30 cm. Pemilihan lahan harus sesuai dengan persyaratan untuk tanaman organik, salah satunya adalah tidak tercemar oleh tanaman di sekitarnya.

2. Proses Penanaman dan Pemupukan

Langkah awal setelah area lahan siap digunakan adalah proses

penanaman kentang sebagai tanaman tumpang sari dari akar wangi. Jarak tanam antara bibit yang satu dengan yang lain 30 cm. Setelah itu dilakukan pemupukan dan penyemprotan biopestisida awal. Langkah selanjutnya (setelah 1 minggu) dilakukan proses penanaman akar wangi dari bibit yang berupa bonggol dari akar tanaman yang telah memenuhi standar. Jarak antartanaman akar wangi yaitu sekitar 40 x 60 cm.

Penanaman menggunakan kotoran kambing dan sapi sebagai pupuk, serta air destilat akar wangi dan biopestisida cair sebagai pestisida karena dalam pertanian organik penggunaan pupuk kimia tidak diperkenankan (Sutanto, 2002). Jumlah pupuk kandang yang digunakan 50 karung untuk tiap 1000 m² yang dilakukan pada awal proses penanaman.

3. Proses Penyiangan dan Penyemprotan Biopestisida

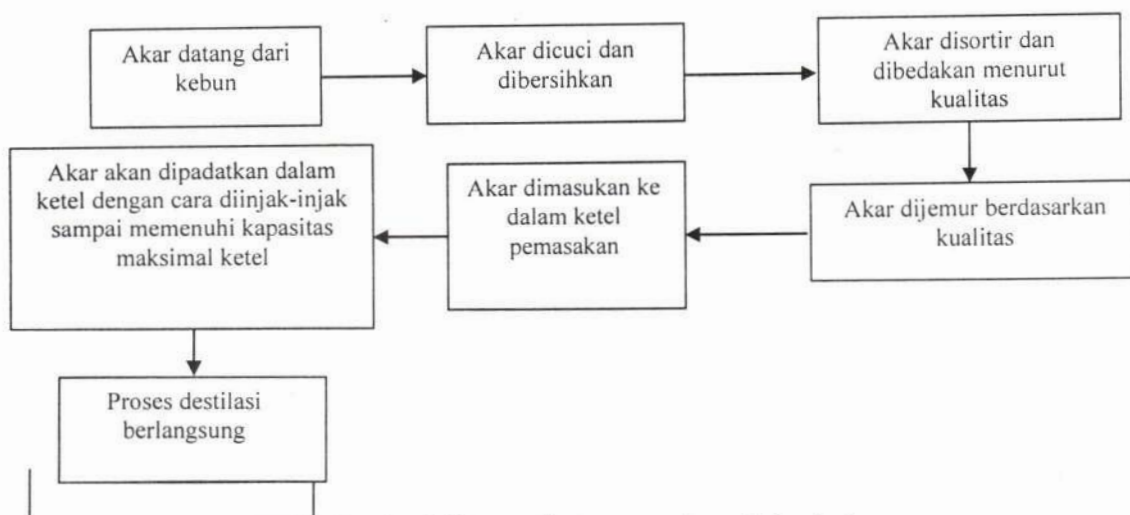
Proses penyiangan dilakukan pada sekitar umur 30 dan 50 hari untuk tanaman kentang serta telah mencapai umur 3 bulan atau lebih untuk tanaman

akar wangi. Untuk proses penyemprotan biopestisida hanya dilakukan pada tanaman kentang. Jenis biopestisida yang digunakan adalah campuran beberapa biopestisida cair. Dari 1 liter masing-masing biopestisida tersebut dapat digunakan untuk 2 kali penyemprotan. Setiap penyemprotan terlebih dahulu dicampur dengan air sekitar 80 liter baru kemudian disemprotkan pada tanaman kentang. Selain itu, digunakan juga air destilat akar wangi. Karena tanaman akar wangi merupakan bioinsektisida yang efektif (Raja and William, 2008; Henderson *et al.*, 2005; Maistrello, *et al.*, 2001; Zhu *et al.*, 2004; Jain *et al.*, 1982).

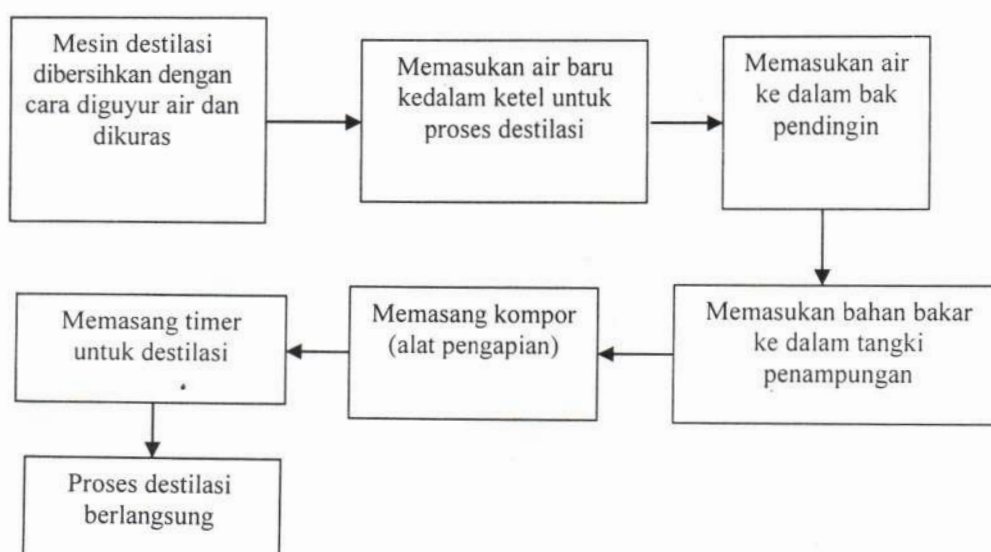
4. Pemanenan dan Proses Produksi

Pemanenan dilakukan setelah masa tanam selama setahun. Semakin lama waktu pemanenan, semakin baik akar yang dihasilkan. Akan tetapi dilakukan dengan melihat keadaan cuaca agar kualitasnya tidak menurun. Setelah itu dilakukan proses produksi.

Bagan alir proses produksi minyak akar wangi ditunjukkan pada Gambar 1 dan 2 berikut:



Gambar 1. Bagan alir proses persiapan bahan baku.



Gamabar 2. Bagan alir proses persiapan mesin destilasi.

Proses penyulingan akar wangi organik dilakukan dengan variasi tekanan dan waktu penyulingan, yang menunjukkan kualitas dari minyak akar wangi yang dihasilkan. Minyak akar wangi berjenis premium menggunakan tekanan yang rendah, yaitu 2 bar dan waktu penyulingan selama 20 jam, sedangkan yang regular menggunakan tekanan 5 bar dan lama penyulingan selama 12 jam. Minyak akar wangi

berjenis premium mempunyai kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan jenis regular, sehingga harga jualnya pun lebih tinggi.

5. Variabel yang Diteliti dan Cara Analisis Data

Varibel yang diteliti meliputi kualitas akar, randemen minyak yang dihasilkan, serta uji kualitas minyak akar wangi melalui uji SNI, residu

pestisida, kadar logam berat dengan menggunakan spektrometri AAS, serta analisis dan identifikasi komponen dengan menggunakan spektrometri GC-MS. Analisis data dilakukan dengan membandingkan antara akar wangi yang dibudidaya dan diolah secara organik dengan persyaratan yang telah ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Penyiapan Lahan

Lahan yang digunakan berada di Kampung Legok Pulus Desa Sukakarya Kecamatan Samarang Garut, Jawa Barat yang merupakan salah satu sentra industri minyak akar wangi yang ada di Indonesia. Luas lahannya sebesar satu hektar, yang terdiri dari 2000 m² untuk area lahan penanaman akar wangi dengan tumpang sari dan 8000 m² khusus untuk area lahan penanaman akar wangi. Penanaman tumpang sari kentang dilakukan pada

tanggal 30 Mei 2010 dan penanaman akar wangi tanggal 5 Juni 2010.

2. Pertumbuhan dan Pemanenan Kentang Organik

Pertumbuhan tanaman kentang organik turunan kedua berlangsung di bawah standar, bahkan pada proses pemanenan hasilnya jauh berkurang dibandingkan sebelumnya. Hal ini dikarenakan faktor cuaca di sekitar yang tidak menentu, yakni musim kemarau dan penghujan yang perubahannya tidak terduga. Sehingga berakibat pada proses pertumbuhan dan pemanenannya. Akan tetapi, proses pembusukannya lebih lama jika dibandingkan dengan musim sebelumnya (16% pada minggu ke-empat), bahkan tidak mengalami pembusukan tetapi tumbuh sebagai bakal tanaman baru padahal diperlakukan sama.

Adapun hasil pemanenan kentang organik turunan kedua dan perbandingannya dengan turunan pertama dapat dilihat pada Tabel 1.

Jenis Kentang yang Dihasilkan	Kentang Organik Turunan Pertama	Kentang Organik Turunan Kedua
Kentang berukuran kecil (digunakan untuk bibit)	361 kg	100 kg
Kentang berukuran kecil ares (unggul)	25 kg	110 kg
Kentang berukuran besar	51 kg	-
Jumlah	437 kg	210 kg

Tabel 1. Hasil Panen Kentang Organik selama 2 Musim

3. Pertumbuhan Tanaman Akar Wangi Organik dan Non-Organik

Pertumbuhan akar wangi organik turunan pertama cenderung lebih menurun dibandingkan dengan akar wangi non-organik ($\pm 85\%$). Hal ini disebabkan oleh tidak digunakannya pupuk kimia yang selama ini digunakan oleh para petani akar wangi untuk meningkatkan proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman akar wangi. Akan tetapi, secara penampakan fisik tanaman akar wangi organik lebih segar dibandingkan dengan penanaman non-organik.

4. Pemanenan Akar Wangi Organik dan Non-Organik

Setelah umur tanaman mencapai 1 tahun dan faktor cuaca yang mendukung, maka akar wangi sudah waktunya untuk dipanen. Penanaman akar wangi organik turunan pertama dimulai tanggal 5 Juni 2010 dan dipanen pada tanggal 22 Mei 2011 (50

minggu). Penampakan fisik akar wangi organik lebih bersih dan lebat, serta tidak ada bercak-bercak hitam dan akarnya cenderung tidak putus-putus jika dibandingkan dengan akar wangi biasa (non-organik), seperti terlihat pada Gambar 6. Jika terdapat bercak hitam, akar cenderung tidak akan bertahan lama (hanya sekitar 1 tahun).

Adapun data hasil panen akar wangi organik adalah sebagai berikut:

- Berat total akar wangi organik basah kebun = 13.365 kg
- Berat total akar wangi organik kering = 8.019 kg

(mencapai 60% dari berat basah kebun)

Apabila dibandingkan dengan rata-rata hasil panen akar wangi non-organik, data tersebut masih masuk ke dalam rentang yang normal. Karena berat akar wangi basah kebun yang biasa dihasilkan adalah sekitar 10 – 14 ton (10.000 – 14.000 kg).

Penanaman akar wangi organik turunan kedua pada lahan demplot dimulai tanggal 5 Agustus 2011. Pertumbuhan tanaman akar wangi organik turunan kedua normal seperti biasa, karena pada dasarnya tanaman akar wangi tidak terlalu berpengaruh banyak oleh faktor cuaca, hanya ketika proses penanaman dan pemanenannya saja yang perlu diperhatikan kondisi cuaca sekitar. Setelah umur tanaman mencapai 1 tahun dan faktor cuaca yang mendukung, maka akar wangi sudah waktunya untuk dipanen yaitu pada tanggal 22 Juli 2012 (50 minggu). Akan tetapi, dari 1 hektar, baru sekitar 7.700 m² yang telah selesai dipanen. Penampakan fisik akar wangi organik turunan kedua cenderung hampir sama dengan turunan pertama sebelumnya, yaitu lebih bersih dan lebat, serta tidak ada bercak-bercak hitam

dan akarnya cenderung tidak putus-putus jika dibandingkan dengan akar wangi biasa (non-organik).

Adapun data hasil panen akar wangi organik turunan kedua adalah sebagai berikut (550 tumbak, $\pm 7700 \text{ m}^2$) :

- Berat total akar wangi organik basah kebun = 8.316,0 kg
- Berat total akar wangi organik kering = 4.989,6 kg

(mencapai 60% dari berat basah kebun)

5. Penyulingan Minyak Akar Wangi Organik

Pada produksi minyak akar wangi, bahan baku yang digunakan adalah akar wangi kering, minyak tanah, dan air. Akar wangi menghasilkan minyak akar wangi melalui proses destilasi (penyulingan), dimana randemen pada umumnya adalah di bawah 0,50 % dari satu buah mesin produksi yang memiliki kapasitas 1 – 1,5 ton akar wangi dan bisa menghasilkan

sekitar 4 - 7 kg minyak akar wangi. Hal ini sangat tergantung dari kualitas akar wangi yang digunakan. Proses destilasi ini berlangsung selama 12 - 24 jam tergantung tekanan yang digunakan, semakin kecil bar yang digunakan maka akan semakin lama proses destilasi berlangsung namun kualitas minyak akar wangi yang dihasilkan akan semakin baik dan sebaliknya. Bahan bakar yang digunakan adalah minyak tanah dan untuk satu kali proses produksi biasanya menghabiskan 350 liter minyak tanah. Biaya bahan bakar yang dikeluarkan setara dengan 50% dari total biaya produksi yang dikeluarkan. Nilai investasi yang dibutuhkan dalam satu kali produksi minyak akar wangi adalah sekitar 3,5 juta rupiah untuk biaya keseluruhan.

Rincian minyak akar wangi yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

▪ Jumlah minyak akar wangi berjenis premium	= 32,7 kg
▪ Jumlah minyak akar wangi berjenis regular	= 12,7 kg
Total minyak akar wangi yang dihasilkan	= 45,4 kg

Minyak akar wangi turunan kedua diperoleh dari masing-masing penyulingan adalah 6,2; 6,2; dan 6,5 kg (tiga kali penyulingan). Pada proses penyulingan terakhir dari akar wangi dihasilkan 5,7 kg.

Rincian minyak akar wangi turunan kedua yang telah dihasilkan adalah sebagai berikut:

▪ Jumlah minyak akar wangi berjenis premium	= 18,0 kg
▪ Jumlah minyak akar wangi berjenis regular	= 6,6 kg
Total minyak akar wangi yang dihasilkan	= 24,6 kg

6. Analisis dan Uji Kualitas Minyak Akar Wangi Organik Turuna Pertama

Analisis dan uji kualitas minyak akar wangi organik yang telah dilakukan melalui perhitungan randemen, uji SNI

(Standar Nasional Indonesia), uji residu pestisida, kandungan/kadar logam berat, dan analisis komponen dengan menggunakan spektrometri GC-MS. Randemen yang dihasilkan dapat dihitung dengan rumus:

$$\frac{\text{Jumlah minyak akar wangi yang dihasilkan}}{\text{Jumlah akar wangi kering}} \times 100 \%$$

Sehingga randemen minyak akar wangi organik yang dihasilkan adalah:

$$\frac{45,4\text{kg}}{8.019\text{kg}} \times 100\% = 0,566\% \approx 0,57\%$$

Apabila dibandingkan dengan minyak akar wangi biasa (< 0,50%), randemen minyak akar wangi organik lebih tinggi. Randemen yang tinggi menunjukkan kualitas minyak akar wangi yang lebih baik. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah lokasi

lahan, bahan baku, pemupukan, usia pemanenan, penyiangan dan proses penyulingan.

Adapun randemen minyak akar wangi organik yang dihasilkan pada turunan kedua adalah sebagai berikut:

$$\frac{24,6\text{kg}}{4.989,6\text{kg}} \times 100\% = 0,493\% \approx 0,50\%$$

Jika dibandingkan dengan turunan pertama (0,57%), randemen minyak akar wangi organik turunan kedua lebih rendah. Hal ini dikarenakan beberapa faktor, diantaranya lokasi lahan, bahan baku, pemupukan, usia pemanenan, penyiangan

dan proses penyulingan, dan yang sangat berpengaruh adalah pengaruh cuaca.

Pengujian SNI minyak akar wangi organik dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (Balittro) Bogor (Tabel 2), sedangkan uji

residu pestisida dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian Lingkungan Pertanian Pati melalui Laboratorium Residu Bahan Kimia yang berada di Bogor, uji kadar logam berat dilakukan di laboratorium Kimia

Instrumen FPMIPA UPI Bandung, serta analisis dan identifikasi komponen dilakukan di laboratorium Kimia Organik FMIPA UGM Yogyakarta. Berikut data keempat hasil uji tersebut:

Jenis Contoh	Jenis Pengujian	Hasil Pengujian	Metode Pengujian
Minyak Akar Wangi Organik	- Warna	Coklat	Visual
	- Berat jenis 25 ⁰ /25 ⁰ C	0,9853	Gravimetri
	- Indeks bias 25 ⁰ C	1,5305	Refraktometer
	- Kelarutan dalam alkohol 90%	Larut jernih 1:2	Volumetri
	- Bilangan ester sebelum asetilasi	5,51	Volumetri
	- Bilangan ester setelah asetilasi	118,52	Titrimetri
	- Kadar vetiverol (%)	48,71	Volumetri

Tabel 2. Hasil Uji SNI Minyak Akar Wangi Organik

No.	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan		
1.2	Warna	-	Kuning muda – coklat kemerahan
1.3	Bau	-	Khas akar wangi
2.	Berat jenis 25 ⁰ /25 ⁰ C	-	0,980 – 1,003
3.	Indeks bias 25 ⁰ C	-	1,520 – 1,530
4.	Kelarutan dalam alkohol 90%	-	1:1 jernih, seterusnya jernih
5.	Bilangan Asam	-	10 – 35
6.	Bilangan ester sebelum asetilasi	-	5 – 26
7.	Bilangan ester setelah asetilasi	-	100 – 150
8.	Kadar vetiverol (%)	%	Minimum 50

Tabel 3. Persyaratan Mutu SNI Minyak Akar Wangi

Berdasarkan Tabel 2 dan 3, secara keseluruhan minyak akar wangi organik dapat dikatakan memenuhi standar atau persyaratan mutu yang telah ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN) meskipun ada beberapa yang belum tercapai. Pada kadar vetiverol misalnya, dalam minyak akar wangi, kadar vetiverol ini digunakan sebagai salah satu cara untuk mengetahui kualitas minyak akar wangi.

Semakin besar kadar vetiverol yang terkandung, maka kualitas minyak akan semakin baik. Karena senyawa-senyawa vetiverol inilah yang diduga sebagai komponen aktif dan sebagai komponen yang menimbulkan aroma khas pada minyak akar wangi. Adapun uji residu pestisida minyak akar wangi dapat dilihat pada Tabel 4.

No.	Analisa	Konsentrasi Residu (µl/ml)	Limit Deteksi (µl/ml)
I.	ORGANOKLORIN		
	α-BHC	-	0,0021
	γ-BHC (Lindan)	-	0,0015
	Aldrin	-	0,0014
	Heptaklor	0,014	0,0018
	Dieldrin	0,004	0,0022
	DDT	-	0,0019
	Endrin	-	0,0017
	Endosulfan	-	0,0020
II.	ORGANOFOSFAT		
	Diazinon	-	0,0023
	Fenitrothion	-	0,0022
	No.	Analisa	Konsentrasi Residu (µl/ml)
			Limit Deteksi (µl/ml)
		Metidation	-
		Malation	-
		Klorpirifos	0,004
		Paration	-
		Propenofos	-
		Dimetoat	-
III.	KARBAMAT		
	Karbofuran	-	0,0137
	MIPC	-	0,0149
	BPMC	-	0,0143

Tabel 4. Hasil Uji Residu Pestisida Minyak Akar Wangi Organik

Dari Tabel 4, diketahui bahwa residu pestisida yang terdeteksi pada minyak akar wangi organik adalah jenis heptaklor dan dieldrin (organoklorin) dengan konsentrasi masing-masing 0,014 dan 0,004 µl/ml, serta jenis klorpirifos (organofosfat) dengan konsentrasi 0,004 µl/ml. Hasil uji residu pestisida ini tidak bisa dibandingkan dengan batas toleransi. Hal ini dikarenakan pada minyak akar wangi belum ada batas maksimum residu (BMR) yang ditetapkan oleh BSN. Akan tetapi, jika dibandingkan dengan hasil pertanian lainnya mempunyai

harga BMR yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai residu pestisida yang terdeteksi, baik pada minyak akar wangi organik (menurut SNI Nomor 7313:2008).

Pengukuran kadar logam berat pada minyak akar wangi organik dilakukan dengan menggunakan spektrometer AAS (*Atomic Absorption Spectrometry*). Logam berat yang diukur terdiri dari besi (Fe), timbal (Pb), dan tembaga (Cu). Data hasil pengukuran tersebut disajikan pada Tabel 5.

Pengukuran Logam	Kadar Logam pada Minyak Akar Wangi Organik (mg/L)
Besi (Fe)	0,086
Timbal (Pb)	0,385
Tembaga (Cu)	0,304

Tabel 5. Kadar berbagai jenis logam pada minyak akar wangi organik

Analisis dan identifikasi komponen kimia dari minyak akar wangi organik dilakukan dengan menggunakan

spektrometri GC-MS. Adapun hasil dari analisis untuk minyak akar wangi organik disajikan pada Tabel 6 berikut:

Puncak	Rumus Molekul	Nama Senyawa	MR	% Puncak Area
1	-	-	190	0.39
2	C ₁₅ H ₂₄	γ-Cadinene	204	0.25
3	C ₁₅ H ₂₄	Sativene	204	1.88
4	C ₁₅ H ₂₄	Khusimene	204	2.84
5	C ₁₅ H ₂₂	α-Curcumene	202	0.63
6	-	-	202	0.96
7	C ₁₅ H ₂₄	α-Amorphene	204	2.48
8	C ₁₅ H ₂₄	Δ-Cadinene	204	7.87
9	C ₁₅ H ₂₄	Δ-Cadinene	204	2.37
10	C ₁₅ H ₂₄	α-Copaene	204	1.05
11	C ₁₅ H ₂₄	Methanoazulene	204	2.11
12	C ₁₅ H ₂₂	Cyclo-Isolongifolene	202	1.83
13	C ₁₅ H ₂₄	Valencene	204	0.62
14	-	-	202	0.66
15	C ₁₅ H ₂₂	Cyclo-Isolongifolene	202	8.78
16	C ₁₅ H ₂₄	Azulene	204	3.52
17	C ₁₄ H ₁₈ O	Naphthalenone	202	1.24
18	C ₁₅ H ₂₄	Δ-Guaiene	204	0.60
19	-	-	202	1.66
20	C ₁₅ H ₂₆ O	Juniper camphor	222	2.76
21	C ₁₅ H ₂₂ O	Zierone	218	1.22
22	C ₁₅ H ₂₄ O	Cedrenol	220	7.98
23	-	-	220	2.19
24	C ₁₅ H ₂₆ O	Palustrol	222	3.06
25	C ₁₅ H ₂₂ O	Cedrenol	220	1.77
26	C ₁₅ H ₂₆ O	Patchouli alcohol	222	2.15
27	C ₁₅ H ₂₆ O	Juniper camphor	222	1.17
28	-	-	220	0.92
29	-	-	220	2.47
30	C ₁₅ H ₂₄ O	Valerenol	220	14.84
31	-	-	220	7.07
32	C ₁₅ H ₂₂ O	Nootkatone	218	0.65
33	-	-	234	3.81
34	-	-	234	2.66
35	C ₁₅ H ₂₂ O	Zierone	218	3.54

Tabel 6. Komponen minyak akar wangi organik (*organic vetiver oil*) dengan spektrometri GC-MS (*premium quality*)

Analisis komponen minyak akar wangi organik dengan spektrometri GC-

MS mempunyai model dan kondisi sebagai berikut: Shimadzu Model QP-2010 S MS

dengan metode operasi EI pada 70 eV dengan kondisi: kolom Rastek RXi -5 MS (panjang 30 m, diameter 0,25 mm) dengan Helium sebagai gas pembawa (36 ml/menit). *Linear velocity*, tekanan, and *Split Ratio* berturut-turut adalah 27,3 cm/detik, 22,0 kPa, dan 153,0. suhu injektor diatur pada 310°C, sedangkan suhu kolom diprogram pada 80°C dengan kenaikan 10°C/menit sampai 305°C, laju

alir sampel 0.55 ml/menit diinjeksikan pada kolom dengan menggunakan *split mode* selama 25 menit. Komponen diidentifikasi berdasarkan pustaka MS NIST62.LIB/WILEY229.LIB/PESTICD.LIB.

Adapun hasil spektrometri GC-MS untuk minyak akar wangi organik turunan kedua diperlihatkan pada Tabel 7 berikut.

Puncak	Rumus Molekul	Nama Senyawa	MR	% Puncak Area
1	C ₁₅ H ₂₄	1,2,4-metheno-1H-indene, octahydro-1	204	0,25
2	C ₁₅ H ₂₄	Alpha-Ylangene	204	0,25
3	C ₁₅ H ₂₆	Alpha-Cedrane	206	0,17
4	C ₁₄ H ₂₂	1,5,9,9-tetramethyl-2-methylene	202	0,08
5	C ₁₄ H ₂₂	3,5,7-trimethyl-2E,4E,6E,8E-undecatetraene	190	0,52
6	C ₁₅ H ₂₄	Alpha-Chamigrene	204	0,20
7	C ₁₅ H ₂₄	(+)-, Beta-Funebrene	204	0,46
8	C ₁₅ H ₂₄	(-)-Aristolene	204	0,13
9	C ₁₅ H ₂₄	(+)-Calarene OR	204	0,60
10	C ₁₅ H ₂₄	(+)-Epi-bicyclosquisphellandrene	204	0,43
11	C ₁₅ H ₂₄	(-)-Aristolene	204	0,36
12	C ₁₄ H ₂₂	(-)-Isosativene	190	0,36
13	C ₁₅ H ₂₄	1,4-Methano-1H-indene, octahydro-4-methyl-8-methylene-7-(1.alpha.,3a.beta,4.alpha,7.alpha)	204	2,02
14	C ₁₅ H ₂₄	Beta-Panasinsene	204	2,92
15	C ₁₅ H ₂₂	Propane, 2-cyclohexyl-2-phenyl-	202	1,21
16	C ₁₂ H ₁₈ O	L-proline, 1-glycyl-	178	1,32
17	C ₁₅ H ₂₄	Alpha.-Amorphene	204	3,17
18	C ₁₅ H ₂₄	Aristolen	204	3,81
19	C ₁₅ H ₂₄	Cadinene	204	3,04
20	C ₁₅ H ₂₄	Germacene-D	204	2,27
21	C ₁₅ H ₂₄ O	Alpha.-Santalol	220	1,33
22	C ₁₅ H ₂₄	Delta.-Cadinene	204	2,54
23	C ₁₅ H ₂₂	Isolongifolene	202	1,03
24	C ₁₅ H ₂₄	Gamma.-Elemene	204	0,63
25	C ₁₅ H ₂₄	Alpha.-Gurjunene	204	2,45
26	C ₁₅ H ₂₂	Aromadendrene, dehydro-	202	2,82
27	C ₁₅ H ₂₂	Benzol, 1-(1-Buten-3-yl)-4-pentyl	202	0,18
28	C ₁₅ H ₂₄	Valencene	204	0,96
29	C ₁₅ H ₂₀	Alpha.-Calacorene-	200	1,40
30	C ₁₅ H ₂₂	Cyclo-Isolongifolene	202	7,22

31	C ₁₅ H ₂₂	Isolongifolene, 4,5-dehydro	202	3,67
32	C ₁₅ H ₂₂	2,3-Diazabicyclo[2.2.1]hept-2-ene, 4-methyl-1-(pent-4-en-1-yl)	202	0,14
33	C ₁₅ H ₂₀	Isolongifolene, 4,5,9,10-dehydro	200	0,54
34	C ₁₅ H ₂₂	Cyclo-Isolongifolene, 9,10-dehydro	202	0,23
35	C ₁₅ H ₂₂	Cyclo-Isolongifolene, 9,10-dehydro	202	1,35
36	C ₁₅ H ₂₂	Cyclo-Isolongifolene	202	0,38
37	C ₁₅ H ₂₄	Copaene	204	0,33
38	C ₁₆ H ₂₈	Cylo-Octane. Cyclo-Octylidene	220	0,09
39	C ₁₅ H ₂₂ O	1-(1,3-dimethyl-buta-1,3-dienyl)-3,7,7-trimethyl-2-oxa-bicyclo[3.2.0]hept-3-ene	218	0,13
40	C ₁₅ H ₂₄	Isolongifolene	204	0,70
41	C ₁₃ H ₁₈ O ₃	Ethanone, 1-(1a,2,3,5,6a,6b-hexahydro-3,3,6a-trimethyloxireno[g]benzofuran-5-yl)-	222	0,13
42	C ₁₅ H ₂₂	Cadina-1(10),6,8-triene	202	2,30
43	C ₁₅ H ₂₆ O	Juniper camphor	222	2,87
44	C ₁₅ H ₂₆ O	10-epi-.gamma.-eudesmol	222	1,11
45	C ₁₅ H ₂₂ O	2,2,7,7-tetramethyltricyclo[6.2.1.0 ^{9,11} undec-4-en-3-one	218	0,87
46	C ₁₅ H ₂₂ O	(5R,8R,9S,10R)-2-Formyl-5-isopropenyl-8-methyl-(3a10)-octahydronaphthalene	218	1,19
47	C ₁₅ H ₂₆ O	Hinesol	222	5,85
48	C ₁₇ H ₂₆ O ₂	Beta-Santanol acetate	262	2,72
49	C ₁₅ H ₂₄	Longifolene-(V4)	204	2,71
50	C ₁₅ H ₂₄ O	Longifolenaldehyde	220	2,21
51	C ₁₅ H ₂₂ O	Valerenal	218	1,03
52	C ₁₃ H ₁₄ O ₃	Coumarin, 7-hydroxy-4-methyl-3-propyl-	218	1,72
53	C ₁₅ H ₂₂ O	8-Isopropenyl-1,3,3,7-tetramethyl-bicyclo[5.1.0]OCT-5-EN-2-ONE	218	0,84
54	C ₁₅ H ₂₆ O	Junipher camphor	222	1,07
55	C ₁₅ H ₂₄	Cadinene	204	0,61
56	C ₁₅ H ₂₄	(-)-Isosativene	204	0,12
57	C ₁₅ H ₂₄	Gamma-Himachalene	204	8,08
58	C ₁₅ H ₂₂	Isolongifolene, 4,5-dehydro-	202	0,16
59	C ₁₅ H ₂₂ O ₂	Isokhusenic acid	234	0,26
60	C ₁₇ H ₂₆ O ₂	(Z)-Valerenyl acetate	262	1,41
61	C ₁₅ H ₂₂ O	Neoisolongifolene, 8,9-epoxy-	218	0,98
62	C ₁₅ H ₂₂ O	Valerenal	218	1,06
63	C ₁₅ H ₂₂ O	Longiverbenone (Vulgaron B)	218	3,89
64	C ₁₅ H ₂₂ O	Valerenal	218	0,94
65	C ₁₅ H ₂₂ O	Zierone	218	3,60
66	C ₁₇ H ₂₆ O ₃	Longiverbenone (Vulgaron B)	218	0,28
67	C ₁₇ H ₂₆ O ₃	Longiverbenone (Vulgaron B)	218	0,22
68	C ₁₃ H ₁₈	-	218	0,10

Tabel 7. Komponen Minyak Akar Wangi Organik Turunan Kedua (Premium)

Apabila dibandingkan dengan hasil analisis komponen minyak akar wangi organik turunan pertama, pada minyak akar wangi organik turunan kedua komponennya jauh lebih banyak, yaitu terdapat 68 komponen, sedangkan pada minyak akar wangi organik turunan pertama hanya 35 komponen.

7. Sistem Pertanian Organik Terpadu dan Terintegrasi

Sistem pertanian organik berbeda dengan sistem pertanian konvensional (non-organik), yaitu adanya persyaratan-persyaratan tertentu yang harus diterapkan oleh para petani. Diantaranya adalah tidak diperkenankan penggunaan pupuk kimia, sehingga mengharuskan petani menggunakan pupuk organik yang berasal dari kotoran hewan (pupuk kandang), kompos, dan sebagainya. Untuk pertanian akar wangi organik dengan tumpang sari tanaman sayuran, pupuk yang baik digunakan adalah pupuk kandang, contohnya yang berasal dari kotoran kambing atau sapi. Selain itu, ketersediaan pupuk kandang juga semakin langka, sehingga untuk memperoleh pupuk tersebut dengan jumlah yang banyak cukup sulit.

Selama 2 tahun pelaksanaan program IbPE sebelumnya, kebutuhan pupuk kandang sebagai pupuk tanaman akar wangi dan tumpangsarinya dipenuhi dari

pihak luar (membeli langsung), hal ini cukup menimbulkan kekhawatiran keberlanjutan program di masa mendatang. Karena ketersediaan pupuk kandang yang langka dan harganya yang mahal. Sehingga pada tahun ketiga ini dilakukan pengadaan pupuk kandang secara mandiri dengan cara memelihara sapi untuk ditenakan.

Berat badan sapi pada tahap awal pembelian, yaitu tanggal 11 Juli 2012 bervariasi. Sapi pertama mempunyai berat sekitar 120 kg, sedangkan berat sapi kedua dan ketiga mempunyai berat sekitar 150 kg. Proses pertumbuhan dan perkembangan sapi diamati dengan variabel tertentu, diantaranya panjang badan, lingkar dada, dan tinggi pundak (Lampiran 4). Selama ini, pertumbuhan ketiga sapi relatif baik dan sudah mengalami kenaikan berat badan. Kenaikan berat badan sapi untuk jenis sapi potong adalah sekitar 6 – 8 ons/hari atau sekitar 0,6 – 0,8 kg. Penentuan berat badan dapat dihitung dengan menggunakan Rumus Denmark, yang melibatkan variabel panjang badan dan lingkar dada.

Berikut perhitungan rumus Denmark:

$$\text{berat badan (kg)} = \frac{(\text{panjang badan} \times \text{lingkar dada}^2) \text{ cm}}{10840}$$

Tabel 8 berikut adalah hasil pengukuran panjang badan sapi dan lingkar dada yang dilakukan pada tanggal 17 November 2012

Tabel 8. Variabel untuk pengukuran berat badan sapi

Keterangan	Panjang Badan (cm)	Lingkar Dada (cm)
Sapi 1	109	135
Sapi 2	150	132
Sapi 3	153	156

- Sapi pertama $berat(kg) = \frac{(109 \times 135^2)cm}{10480} = \frac{1986525}{10480} = 189,5kg$
- Sapi kedua $berat(kg) = \frac{(150 \times 132^2)cm}{10480} = \frac{2613600}{10480} = 249,4kg$
- Sapi ketiga $berat(kg) = \frac{(153 \times 156^2)cm}{10480} = \frac{3723408}{10480} = 355,3kg$

Dari hasil perhitungan di atas, untuk sapi pertama mengalami kenaikan berat badan sekitar 69,5 kg dalam 129 hari, dengan rata-rata kenaikan 0,5 kg/hari. Hal ini relatif lebih rendah dibandingkan kenaikan berat badan sapi pada umumnya (0,6 – 0,8 kg/hari). Pada sapi kedua dan ketiga, kenaikan berat badan sapi relatif lebih tinggi. Sapi kedua mengalami kenaikan sekitar 99,4 kg dalam 129 hari atau mengalami kenaikan sekitar 0,8 kg. Sapi ketiga mengalami kenaikan yang signifikan dibandingkan kedua sapi lainnya, yaitu mengalami kenaikan sebesar 205,3 untuk 129 hari, atau naik sekitar 1,6 kg setiap harinya.

Apabila umur sudah mencukupi, sapi tersebut dapat dijual. Penghasilan dari hasil penjualan digunakan kembali untuk

membeli sapi yang berukuran kacil, maka dari penjualan satu ekor sapi kemungkinan dapat membeli dua ekor sapi. Sehingga proses penggemukan sapi dapat berjalan normal sesuai yang diharapkan di masa mendatang.

Selain kotorannya digunakan sebagai pupuk, dapat dimanfaatkan pula untuk pengembangan biogas dan jika sudah mencapai umur dan kondisi yang baik sapi-sapi tersebut bisa dijual. Hal ini memberikan nilai tambah bagi para petani akar wangi, sehingga akan menumbuhkan sistem ekonomi yang lebih baik bagi para pelaku industri minyak akar wangi ke depan. Terlepas dari hasil yang akan diperoleh, hal yang lebih penting dari pengadaaan hewan ternak ini adalah merupakan salah satu upaya dalam pelaksanaan sistem

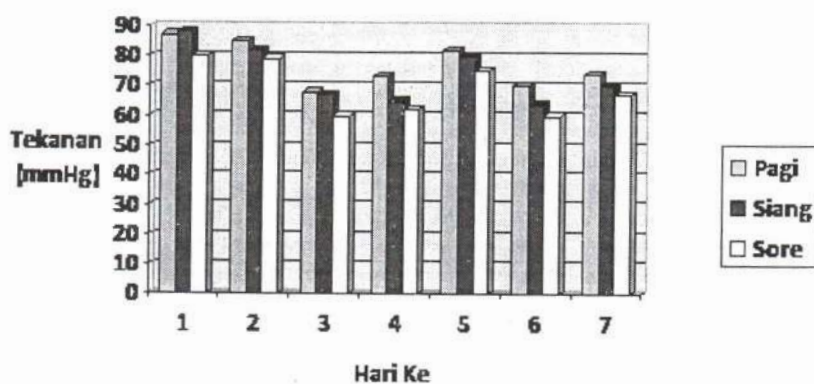
pelaksanaan pertanian organik yang terintegrasi.

Pengembangan biogas dilakukan dengan membangun 2 reaktor dengan volume 6 m³ masing-masing untuk 2 kepala rumah tangga. Pembangunan set alat biogas ini dilakukan melalui kerjasama dengan HIVOS. Reaktor ini dibuat sedemikian rupa agar tahan untuk jangka waktu yang lama. Dalam kubah yang seperti tampak pada Gambar 2, terdapat kotoran sapi yang diisi penuh sebelum pemasangan alat dengan kompor yang akan digunakan, hal ini bertujuan untuk memperoleh hasil maksimal dalam pengeluaran biogasnya. Kemudian setiap hari secara rutin dilakukan satu kali pengisian kotoran sapi dan air dengan perbandingan volume 1:1 ke dalam bak penampungan agar biogas dapat dihasilkan secara optimal. Pengontrolan *waterdrain*

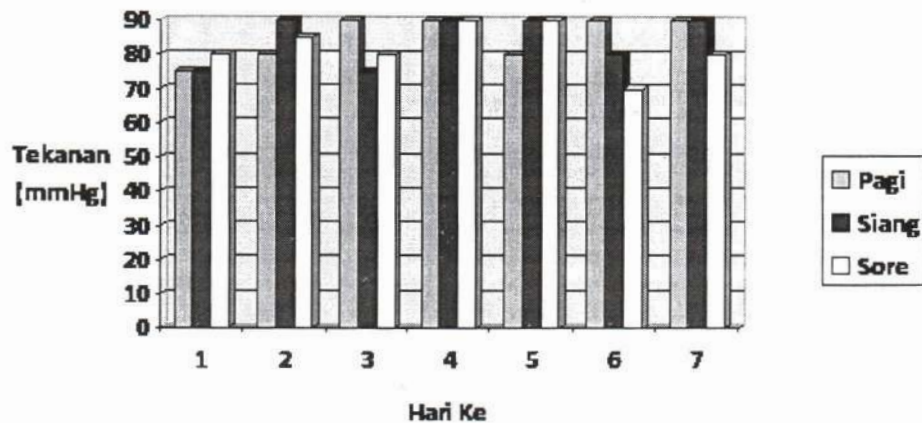
(penguras air) dilakukan minimal satu kali dalam seminggu agar produksi gas tetap stabil. Tekanan gas yang masih bisa digunakan adalah di atas 50 mmHg, jika reaktor sudah terisi penuh kotoran sapi, tekanan gas akan berkisar di 70 mmHg ke atas. Reaktor biogas dengan volume 6 m³ mampu untuk digunakan sekitar 7 jam pada keadaan normal.

Selama ini penggunaan kompor biogas untuk keperluan sehari-hari berjalan lancar. Kompor tersebut bisa digunakan selama 5-7 jam dalam sehari, selama indikator tekanan masih di atas 50 mmHg. Keefektifan biogas diamati melalui beberapa variabel, diantaranya warna api, lama penggunaan, dan tekanan yang dihasilkan (Lampiran 5 dan 6).

Adapun pengukuran tekanan dalam kurun waktu 1 minggu untuk kedua reaktor digambarkan dalam grafik berikut:



Gambar 11. Grafik perubahan tekanan biogas reaktor 1 dalam seminggu.



Gambar 12. Grafik perubahan tekanan biogas reaktor 2 dalam seminggu.

Berdasarkan Gambar 11 dan 12, tekanan kompor biogas pada kedua reaktor relatif stabil, diantara kisaran 60 – 90 mmHg terhitung dari pagi dan sore hari. Pada reaktor pertama, tekanan berada di kisaran 60 – 88 mmHg. Di pagi hari, tekanan relatif lebih tinggi, yakni 87 mmHg untuk yang paling tinggi dan yang paling rendah pada 68 mmHg. Pada siang hari tekanan berkisar 88 mmHg yang paling tinggi dan paling rendah berada pada tekanan 64 mmHg. Sedangkan pada sore hari, tekanan berkisar 80 mmHg yang paling tinggi dan paling rendah berada pada tekanan 60 mmHg.

Pada reaktor kedua, tekanan berada di kisaran 70 – 95 mmHg. Di pagi hari, tekanan berkisar 90 mmHg untuk paling tinggi dan paling rendah pada 70 mmHg. Pada siang hari tekanan berkisar 90 mmHg yang paling tinggi dan paling rendah berada pada tekanan 75 mmHg. Sedangkan pada sore hari, tekanan berkisar 90 mmHg

yang paling tinggi dan paling rendah berada pada tekanan 70 mmHg.

Data tersebut menjadi indikator bahwa kompor biogas masih dapat digunakan, rentang gas sudah tidak dapat digunakan jika tekanannya di bawah 50 mmHg. Selain itu, warna api yang dihasilkan dari awal sampai akhir tetap biru. Sehingga pemanfaatan biogas selama ini berjalan lancar. Hal ini diperkuat pula dengan data catatan penggunaan kompor biogas. Dari data yang ada, pemakaian kompor biogas rata-rata per hari adalah sekitar 1,5 sampai 2 jam yang digunakan untuk berbagai kegiatan, diantaranya merebus air, menanak nasi, dan memasak. Penurunan tekanan gas dari sebelum dan setelah pemakaian kompor biogas 10 mmHg, akan tetapi ada pula yang mencapai 20 mmHg, yaitu dari 90 mmHg menjadi 70 mmHg pada tanggal 22 Oktober 2012 untuk reaktor kedua. Sedangkan pada reaktor pertama, penurunan hanya berkisar 10 – 15 mmHg.

Apabila pengembangan biogas ini berjalan lancar, di masa depan dapat pula dikembangkan sebagai sumber bahan bakar untuk proses penyulingan akar wangi. Sehingga pertanian sistem organik yang terintegrasi dapat berjalan secara maksimal.

Selain itu, dari kegiatan ini dikembangkan pula pupuk organik, yaitu pupuk kandang yang berasal dari kotoran sapi (Gambar 13). Demplot pembuatan pupuk organik ini dilakukan di atas lahan berukuran sekitar 5 meter x 2 meter, dengan menggali tanah pada lahan tersebut (dibuat lubang). Proses pembuatan pupuk organik ini mulai dibuat pada pertengahan bulan September 2012 dan dilakukan secara konvensional, akan tetapi relatif permanen, hal ini dimaksudkan agar setelah program ini selesai, masyarakat akan tetap bisa melanjutkan kegiatan ini karena biaya yang dikeluarkan relatif murah dan bahkan hampir tidak mengeluarkan biaya kembali karena sudah tertutupi pada saat awal proses pembuatan.

Pembuatan pupuk organik ini dilakukan secara aerob (tidak memerlukan udara atau oksigen) dalam proses fermentasinya dengan cara kotoran sapi yang sudah dimasukkan ke dalam lubang kemudian ditutup dengan menggunakan plastik tertentu. Setelah itu, dibiarkan selama ± 1 bulan, sambil setiap waktu dilakukan rotasi atau pengadukan (minimal

sekali dalam seminggu). Pupuk organik yang dihasilkan kemudian dimasukkan ke dalam karung untuk diangkut ke tempat penanaman akar wangi dan tanaman tumpang sarinya yang ditanam secara organik oleh masyarakat. Saat ini, telah dihasilkan sebanyak 50 karung sapi. Penggunaan pupuk organik pada tanaman akar wangi masih belum dilakukan, karena waktu pemupukan tanaman akar wangi masih berkisar 2 bulan ke depan.

Selain digunakan untuk pupuk akar wangi dan tanaman tumpang sarinya, uji pendahuluan pupuk organik ini telah dilakukan, yaitu dengan menggunakan pupuk tersebut untuk tanaman sayuran yang ditanam di sekitar demplot pembuatan pupuk. Berdasarkan pengamatan kami (Gambar 14), pertumbuhan tanaman sayuran tersebut sangat baik meskipun tidak diberi pupuk kimia. Produk yang dihasilkan dapat berupa sayuran organik, di masa depan dapat dikelola menjadi produk sayuran organik yang harganya akan lebih mahal. Sehingga pemanfaatan kotoran sapi untuk pupuk berjalan optimal.

8. Persiapan Sertifikasi Minyak Akar Organik

Dalam proses sertifikasi minyak akar wangi organik, ada beberapa prosedur dan persyaratan yang harus dipenuhi. Untuk persiapan proses ini, kami menjalin

kerjasama dengan konsultan/lembaga pendukung yaitu *Swisscontact*. Melalui *Swisscontact* inilah kami memperoleh gambaran mengenai tata cara dan sistem pertanian organik, serta prosedur dan persyaratan untuk proses sertifikasi untuk skala internasional. Sehingga penerapan sistem maupun teknologi dari awal proses penanaman, pemeliharaan, pemanenan, penyulingan, dan pengepakan produk dilakukan sesuai dengan persyaratan yang berlaku untuk standar organik. Hal ini membantu dalam proses sertifikasi selanjutnya, yakni pengajuan awal tahapan sertifikasi ke lembaga yang berwenang untuk pasaran minyak akar wangi di dunia, yaitu IMO (*Institute for Marketecology*) yang bermarkas di Weinfelden, Swiss.

Pada tahap awal, kami telah melakukan kegiatan pre-infeksi sertifikasi organik dan pelatihan mengenai sistem pertanian organik oleh IMO (surat penawaran dan perjanjian serta presensi peserta pelatihan terlampir). Hal ini bertujuan untuk mengetahui seberapa persen tahap kesiapan UKM mitra kami dalam pelaksanaan sertifikasi organik agar pada pelaksanaannya nanti segala persyaratan yang diminta sudah terpenuhi sehingga meminimalisir ditolaknya pengajuan sertifikasi tersebut. Jikaini terjadi, maka harus mengulang kembali dari awal dan akan mengeluarkan biaya kembali untuk proses pengajuannya.

Pelatihan mengenai sistem pertanian organik diikuti oleh tim pelaksana, mitra dan beberapa petani akar wangi (presensi kehadiran terlampir) di sekitar yang lahannya akan disertifikasi.

Berdasarkan hasil pre-infeksi oleh asesor (inspektor) dari IMO di lapangan (Gambar 16) meliputi kondisi lahan, proses produksi pemasaran, dan sebagainya, ada beberapa temuan yang harus segera diperbaiki sebelum pelaksanaan infeksi final mendatang. Diantaranya adalah sebagai berikut:

a. Lokasi lahan (Kritikal Mayor)

Lokasi lahan organik yang akan disertifikasi masih ada yang bersebelahan dengan lahan non-organik. Hal ini tidak diperkenankan dalam sistem pertanian organik, karena lahan organik rentan terkontaminasi oleh pestisida dan pupuk kimia yang digunakan pada lahan non-organik. Untuk mengatasi temuan ini, maka diperlukan adanya tanaman pelindung di sekeliling tanaman akar wangi organik. Selain itu, adapula lahan yang berada di bawah lahan non-organik, ini akan sangat rentan terkontaminasi melalui aliran air, sehingga ke depan lahan non-organik yang berada di atas lahan organik yang akan disertifikasi harus ditanam secara organik pula.

b. Saluran air (Kritikal Mayor)

Belum adanya saluran air yang terdapat pada lahan tanaman akar wangi, maka ke depan hal ini harus dilakukan untuk dapat memenuhi persyaratan sistem pertanian organik. Hal ini dilakukan untuk mencegah adanya kontaminasi dari lahan-lahan non-organik pada saat terjadi hujan. Selain itu, proses pembakaran tanaman pengganggu pada lahan organik tidak boleh dilakuakn karena tidak dibenarkan.

c. Struktur lahan (Kritikal Minor)

Lokasi lahan pertanian organik yang berada di Samarang Graut ini berada di daerah pegunungan, sehingga struktur lahannya pun berada pada kemiringan tertentu dan bahkan ada yang mencapai hampir 90⁰. Oleh karena itu, inspektor dari IMO menyarankan agar dibuat pola penanaman terasering agar tidak terjadi erosi pada lahan. Akan tetapi, hal ini dapat diminimalisir karena tanaman akar wangi dapat mencegah terjadinya erosi pada tanah.

d. Asal pupuk kandang yang digunakan (Kritikal Minor)

Pupuk kandang yang digunakan untuk tanaman akar wangi harus jelas asal mulanya, karena hal ini ditakutkan pupuk tersebut berasal dari peternak yang menggunakan antibiotik dan insektisida dalam proses pemeliharaan ternaknya,

selain itu sebelum digunakan untuk pupuk sebaiknya kotoran ternak tersebut harus dikomposkan terlebih dahulu. Hal ini tidak lagi menjadi suatu kendala, karena mulai tahun ini penyediaan pupuk kandang dilakukan secara mandiri.

e. Proses pengolahan (Kritikal Mayor)

Pada proses pengolahan, mulai dari panen dan pasca panen harus dilakukan pemisahan secara manajemen untuk tanaman organik dan non-organik, baik berupa penandaan fisik maupun dokumentasi.

f. Proses dan hasil produksi (Kritikal Mayor)

Proses produksi akar wangi harus dilakuakn secara baik dan benar sesuai prosedur yang telah dibuat. Selain itu, karena alat yang digunakan proses produksi akar wangi organik dengan non-organik sama, maka diperlukan adanya prosedur pengolahan dan pembersihan (*Cleaning Sheet*) yang baik dan benar. Tempat pengolahan baik sarana dan prasarananya harus dijaga kebersihan dan kehygienisannya terus-menerus. Hasil yang diperoleh harus diberikan penandaan fisik untuk proses pengemasan, pelabelan, dan penyimpanannya sebelum dipasarkan.

g. Pencatatan (Kritikal Mayor)

Dalam sertifikasi organik, hal yang sangat penting dilakukan adalah proses pencatatan sebagai bukti dokumentasi secara tertulis dari semua tahapan kegiatan yang dilakukan. Hal ini meliputi pencatatan mengenai lahan, pengolahan, produksi, pengemasan, sampai pemasaran. Selain itu, hal tersebut berlaku untuk semua lahan, baik yang organik maupun yang non-organik. Sehingga dapat meminimalisir terjadinya kesalahan penandaan keduanya.

Dari hasil temuan-temuan tersebut, maka kami dengan UKM mitra dan para petani lainnya yang lahannya akan disertifikasi organik segera melakukan perbaikan-perbaikan sebagaimana disebutkan di atas. Hal ini dimaksudkan agar ketika pelaksanaannya nanti sudah terpenuhi persyaratan sistem pertanian organik.

9. Kegiatan Temu Usaha

Kegiatan temu usaha yang dilakukan adalah dengan mengikuti seminar dan pameran pada acara “Asian Aroma Ingredients Congress & Expo (AAIC) 2012” di Bali yang diselenggarakan oleh Dewan Atsiri Indonesia (Gambar 17). AAIC merupakan pelaksanaan konferensi industri atsiri skala internasional yang merupakan kelanjutan ISEO (*Internasional Seminar on Essential Oils*) tahun 2007 di

Jakarta dan tahun 2009 di Bogor, akan ditingkatkan kualitas penyelenggaraannya dengan bergabungnya Indonesia ke dalam AAIC – Asian Aroma Ingredients Congress. AAIC adalah terdiri dari konsorsium negara-negara industri atsiri di Asia, yang utamanya beranggotakan India, China, Sri Lanka dan tentu saja Indonesia. AAIC dilaksanakan setiap 2 (dua) tahun sekali yang dilaksanakan secara bergiliran di negara-negara Asia. Indonesia telah ditunjuk untuk menjadi tuan rumah penyelenggaraan AAIC pada tanggal 13-15 Mei 2012 di Hotel Grand Hyatt, Nusa Dua, Bali yang bertema “Penguatan Sumber Daya Asia melalui Konvergensi Penelitian dan Bisnis untuk Industri Aroma yang Berkelanjutan.”

Pada AAIC 2012 dihadiri pula oleh para pembicara, pemakalah, pebisnis dan perusahaan-perusahaan dari kawasan Asia. AAIC 2012 yang menjadi ajang pertemuan yang sangat baik untuk dapat berinteraksi langsung dengan para pelaku industri atsiri terutama di negara-negara Asia, termasuk minyak atsiri Garut. Selain mengikuti konferensi, kegiatan lain yang diikuti adalah pameran yang dibantu oleh Kementerian Perindustrian Republik Indonesia melalui Dirjen UMKM.

Pada pameran tersebut dipaparkan beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan selama melakukan kegiatan IbPE 2 tahun terakhir dan produk-produk

yang dihasilkan oleh UKM mitra kami, khususnya minyak akar wangi organik. Hal ini merupakan ajang promosi untuk mencari peluang pasar minyak akar wangi organik, dan terbukti dari antusias peserta AAIC banyak yang berkunjung dan bahkan mengadakan suatu transaksi pasar baik langsung atau untuk pemesanan terhadap produk yang dijual UKM mitra pada pameran tersebut .

Modal per Hektar

Biaya penanaman dan pemeliharaan

Biaya pemanenan dan penyulingan

Total biaya produksi

Hasil Penjualan

Hasil Penjualan Produk Organik Premium

Hasil Penjualan Produk Organik Reguler

Total Hasil Penjualan

Keuntungan per- Hektar

Selama ini, keuntungan yang diperoleh dari hasil penjualan minyak akar wangi non-organik hanya mencapai sekitar 20 juta-an saja. Sehingga dari hasil tersebut, maka ekspor minyak akar wangi organik dengan bersertifikat internasional sangat berdampak positif bagi para pelaku industri akar wangi di Kabupaten Garut pada umumnya.

10. Margin Keuntungan

Berdasarkan hasil minyak akar wangi organik turunan pertama yang telah diperoleh, maka estimasi margin keuntungan dari hasil penjualan apabila dibandingkan dengan penjualan minyak akar wangi biasa (non-organik) adalah sebagai berikut:

= Rp. 34.600.000,-

= Rp. 24.212.000,-

= Rp. 58.812.000,-

= 32, 7 Kg x Rp. 2.700.000,-

= Rp. 88.290.000,-

= 12,7 Kg x Rp. 1.200.000,-

= Rp. 15.240.000,-

= Rp. 103.530.000,-

= Rp.103.530.000,00 - Rp.58.812.000,00

= Rp. 44.718.000,00

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari kegiatan program IbPE yang telah dilakukan selama 2 tahun pelaksanaan sebelumnya dan pelaksanaan tahun ketiga ini, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- Telah mempunyai lahan pertanian tanaman akar wangi organik sebanyak 5 ha.

- Telah mempunyai bibit tanaman akar wangi organik turunan pertama dan kedua.
- Telah menghasilkan minyak akar wangi organik turunan pertama dan kedua yang telah dianalisis kualitas dan komposisinya. Dari hasil analisis komponen dengan menggunakan spektrometri GC-MS, minyak akar wangi organik turunan kedua lebih banyak, yaitu memiliki 68 komponen, sedangkan pada turunan pertama hanya 35 komponen.
- Perumusan sistem pertanian organik yang terintegrasi untuk keberlangsungan program di masa mendatang telah dilakukan dengan menyediakan pupuk organik sendiri dan pengembangan biogas.
- Persiapan pelaksanaan sertifikasi organik (pembuatan dokumen, kegiatan pre-infeksi, pelatihan dalam rangka sosialisasi, dan perbaikan hasil pre-infeksi) telah dilakukan.
- Proses pemasaran untuk mencari peluang pasar produk yang dihasilkan khususnya minyak akar wangi organik telah dilakukan melalui kegiatan temu usaha dari berbagai kalangan (pelaku industri minyak atsiri, pemerintah, dan umum) dalam acara AAIC 2012 yang diselenggarakan oleh Dewan Atsiri Indonesia di Bali pada tanggal 13 sampai 15 Mei 2012.
- Publikasi dalam jurnal nasional terakreditasi telah tercapai dan sedang dalam proses untuk publikasi lanjutan.
- Margin keuntungan yang diperoleh dari hasil penjualan minyak akar wangi diperkirakan mencapai 40 juta rupiah, lebih besar dari penjualan minyak akar wangi biasa yang hanya mendapat keuntungan sekitar 20 juta saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Djafarudin, 2000, "Dasar-dasar Pengendalian Penyakit Tanaman", Jakarta, Bumi Aksara.
- Henderson, G., Heumann, D.O., Laine, R.A., Maistrello, L., Zhu, B.C., Chen, F.; 2005, "Extract of vetiver oil as repellent and toxicant to ants, ticks, and cockroaches," *United States Patent 6906108*.
- Indarto, A., 2008, "Pengaruh Penambahan Produk Pupuk Cair Slurry Terhadap Laju Pertumbuhan Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L)", *Skripsi Sarjana pada FTSP UII*, Yogyakarta, tidak diterbitkan.
- Jain, S.C., Nowicki, S., Eisner, T., Meinwald, J., 1982, "Insect Repellents from Vetiver Oil: I. Zizanal and Epizizanal", *Tetrahedron Letters*, **23**, 45, 4639-4642
- Juarez, H. S. *et al.*, 2000, "The Effect of Nitrogen Fertilization on Potato Late Blight in the Field", CIP Program Report.

- Maistrello, L., Henderson, G., Laine, R.A., 2001, "Efficacy of Vetiver Oil and Nootkatone as Soil Barriers Against Formosan Subterranean Termite (Isoptera: Rhinotermitidae)", *Journal of Economic Entology*, **6**, 94, 1532-1537.
- Sutanto, R., 2002, "Penerapan Pertanian Organik: Pemasyarakatan dan Pengembangannya", Yogyakarta, Penerbit Kanisius.
- Raja, M. dan William, S.J., 2008, "Impact of volatile oils of plants against the Cowpea Beetle *Callosobruchus Maculatus* (FAB.) (Coleoptera: Bruchidae)", *International Journal of Integrative Biology*, **2**, 1, 62-64.
- Tarigan, N., 2006, "Jenis-jenis Serangga dan Intensitas Serangannya pada Berbagai Pola Tanam Akar Wangi", *Buletin Teknik Pertanian*, **11**, 1.
- Zhu, B.C.R., Henderson, G., Chen, F., Fei, H., Laine, R.A., 2004, "Evaluation of Vetiver Oil and Seven Insect-Active Essential Oils Against the Formosan Subterranean Termite", *Journal of Chemical Ecology*, **27**, 8, 1617-1625.

Biodata

Ketua

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

Guru Besar Prodi Kimia Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI, Bandung

Anggota 1

Ratnaningsih Eko Sardjono

Dosen Prodi Kimia Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI, Bandung

Anggota 2

Gebi Dwiyanti

Dosen Prodi Kimia Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI, Bandung

Anggota 3

Lailatul K

Dosen Prodi Kimia Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI, Bandung

E-mail : lailatul_khumaisah@yahoo.com