



INTAN

Status : TERAKREDITASI (DISAMAKAN) SK No. 002/BAN-PT/AK-II/XII/1998

ISSN : 1410 - 7635

BULETIN AGRO INDUSTRI

AGRO INDUSTRY BULLETIN

VOLUME 41, NO. 2

TAHUN 2016

- ❖ VARIASI JENIS RAGI DAN LAMA FERMENTASI KELAPA PARUT PADA PEMBUATAN MINYAK 1
Irma Laxiana¹, Fevri Marsudi², Abdul Azis Suwanda³
- ❖ PENGARUH SISTEM BIOPORI DAN PENGGUNAAN PGPR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL 16
TANAMAN MELON (*Cucumis melo L.*) VARIETAS SAKATA
Adi Sutoko¹, Woro Rismiyatun², dan Abdul Rohman Aziz³
- ❖ UJI SISTEM TANAM JAJAR LEGOWO TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PADI 26
(*Oryza sativa*)
Nazarius Adi Sutoko¹, Noordiana Herry Purwanti², Abdul Khalim³
- ❖ EVALUASI PENGELOLAAN KAWASAN HUTAN LINDUNG (Studi Kasus di Blok Terong, RPH Mangunan, 36
BDH Kulonprogo-Bantul, KPH Yogyakarta)
¹Wahyu Danang Permadi, ²Agus Sunyata, ³Nike Triwahyuningsih

DITERBITKAN OLEH
INSTITUT PERTANIAN (Intan) YOGYAKARTA
YOGYAKARTA - INDONESIA

PUBLISHED BY
AGRICULTURAL INSTITUTE OF YOGYAKARTA
YOGYAKARTA - INDONESIA

Kampus INTAN Jl. Magelang Km. 5,6 PO Box 1059 Yogyakarta 55284 Telp. & Fax. (0274) 589520

Fakultas Kehutanan
Program Studi Kehutanan

Fakultas Teknologi Pertanian
Program Studi Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas Pertanian
Program Studi Agroteknologi

VARIASI JENIS RAGI DAN LAMA FERMENTASI KELAPA PARUT PADA PEMBUATAN MINYAK

Irma Laxiana¹⁾, Fevri Marsudi²⁾, Abdul Azis Suwanda³⁾

¹⁾Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Intan Yogyakarta, Jogjakarta, 55284

ABSTRACT

Coconut oil is usually obtained by breaking the emulsion system of the stabilizing proteins present in the coconut. The emulsion breaker can be done by using fermentation of yeast tape and tempe yeast.

The study was designed using factorial design with two factors. The first factor was variation of yeast usage, yeast tape and yeast tempe 0,05% from grated coconut weight. As a second factor is the length of fermentation time, which consists of three treatments; 25 hours; 40 hours; and 60 hours each treatment with two replications. Testing is done by variance analysis which if there is real difference, then test continued by Duncan Multiple Range test method. Testing is conducted on oil yield; moisture content and free fatty acid content. Organoleptically also conducted scoring test on oil color; aroma; clarity and "performance".

The results showed that the treatment using 0.05% yeast tempeh with 25 hours fermentation time gave the best result on yield of 14.72%; moisture content of 0.49% and 2.23% free fatty acid content. In the most preferred organoleptic test the treatment using 0.05% yeast tape with 25 hours fermentation time gave the panelis a value for the color of 4.1; aroma 3.2; clarity 4.1; and "performance" 3.9.

Keywords: Coconut oil; yeast tempeh; yeast tape; fermentation.

PENDAHULUAN

Minyak kelapa berasal dari daging buah kelapa (*Cocos nucifera, L*), yang diproses secara kering ataupun basah. Proses pembuatan minyak secara kering dilakukan dengan membuat kopra kemudian dikempa untuk

kelapa dengan cara fermentasi akan memberikan kemudahan antara lain, hemat energi, waktu proses lebih cepat, sehingga jika di produksi dalam skala besar akan sangat menguntungkan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan jenis ragi terhadap minyak kelapa yang dihasilkan, baik secara kuantitas dan kualitas minyak kelapa yang dihasilkan.

-
- 1) Staf Pengajar Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Institut Pertanian Yogyakarta
 - 2) Staf Pengajar Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Institut Pertanian Yogyakarta
 - 3) Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Institut Pertanian Yogyakarta

menghasilkan minyak, sedangkan proses pembuatan minyak kelapa secara basah dikelompokkan menjadi 2 cara yaitu dengan cara ekstraksi dan cara fermentasi (Murdijati, 1988). Proses pembuatan minyak

TINJAUAN PUSTAKA

Buah kelapa berbentuk bulat panjang terdiri dari lima bagian, yaitu *exsokarp* (kulit luar), *mesokarp* (sabut), *endokarp* (tempurung), *endosperm* (daging buah) dan

air kelapa. Buah kelapa disusun oleh 25% *exsokarp* dan *mesokarp*, 12% *endokarp*, 28% *endosperm* dan 25% air kelapa (Woodroof, 1979). Daging buah kelapa sendiri mengandung 52% air, 34% minyak, 3% protein, 1,5% karbohidrat dan 1% abu.

Daging Buah Kelapa

Balasubramanian dan Sihotang (1979), melaporkan bahwa polisakarida yang terdapat dalam daging buah kelapa terdiri dari galaktomanan, mannan dan selulosa. Protein terdapat dalam beberapa komponen penyusun sel dan bagian terbesar terdapat dalam bentuk suspensi koloid.

Minyak kelapa diperoleh dari daging buah kelapa (*Endosperm*). Menurut Direktorat Jendral Gizi Departemen Kesehatan RI (1972), kadar lemak atau minyak pada daging buah kelapa muda 0,9%, daging buah kelapa setengah tua 15%, dan daging buah kelapa tua 34,7%. Sedang menurut Woodroof (1979) daging buah kelapa segar mengandung minyak 30–50 %. Minyak kelapa terdapat dalam sel daging buah kelapa yang merupakan globula minyak yang dikelilingi oleh lapisan protein dan lapisan air (Ketut Buda, 1981).

Komponen minyak umumnya terdiri dari trigliserida yang memiliki banyak asam–asam lemak yang tak jenuh, sedangkan komponen lemak memiliki asam–asam lemak yang jenuh. Minyak kelapa terdiri dari satu molekul gliserol dan beberapa macam asam lemak. Gliserida murni adalah gliserol yang mengikat hanya satu macam asam lemak dan gliserida campuran adalah bila dalam satu molekul gliserol mengikat lebih dari satu macam asam lemak. Asam lemak tersusun dari rantai hidrokarbon pada rantai terakhirnya mengandung dua buah atom sebagai gugus karboksil sehingga hidrokarbon ini bersifat asam (Awang, 1991). Mengingat banyaknya jenis asam lemak dan susunan trigliserol yang terdiri dari satu macam asam lemak, makin sulit menentukan rumus molekul minyak kelapa. Karena itu untuk mengenali sifat khusus minyak kelapa diperlukan identifikasi khusus mengenai sifat fisik dan khemis dari minyak kelapa yang meliputi angka keasaman, angka penyabunan, angka yodium, angka Riechest-meissl, angka polenske, indeks refraksi, titik cair, dan lain–lain (Awang, 1991). Berikut syarat mutu minyak goreng tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat mutu minyak goreng kelapa untuk setiap kelas mutu (Grade), APCC 2006.

No	KarakteristikSyarat Mutu	Grade I	Grade II	Grade III	Grade IV	Grade V
1	Asam lemak bebas (sebagai lauric, %	0,10	0,10	1	6	10

	max)					
2	Kadar air dankotorantaklarut (% ,max)	0,10	0,10	0,25	0,5	0,5
3	Bahan yang tidaktersabunkan(% ,max)	0,5	0,5	0,5	0,8	1,0
4	Warnapada 1 inchi sell, padaskala Y+5R, (tidaklebihdari)	2	2	4	11	30
5	Nilai penyabunan, minimum	255	255	255	248	248
6	Bilanganiod (wijs)	7,5-9,5	7,5-9,5	7,5-9,5	7,0-11,0	7,0-11,0
7	Specific gravity pada 30 °C	0,915-0,920	0,91-0,92	0,915-0,920	0,915-0,920	0,915-0,920
8	Indek refractive pada 40 °C	1,448-1,449	1,448-1,449	1,448-1,449	1,448-1,449	1,448-1,449
9	Kandungan mineral asam	Nihil	nihil	nihil	nihil	Nihil

Sumber : Anonim, 2006

Keterangan :

- Grade I = Refined and deodorized oil (**minyak** yang sudah dimurnikan dan dihilangkan bau)
- Grade II = Refined oil (**minyak** yang sudah dimurnikan)
- Grade III = White oil obtained by wet processing (**minyak** tak bewarna (bening) yang diperoleh dari **pengolahan** cara basah)
- Grade IV = Industrial oil No 1-obtained by the process of extraction (**minyak Industri** No 1- diperoleh dengan cara ekstraksi)
- Grade V = Industrial oil No 2-obtained by the process of solvent extraction (**minyak Industri** No 1- diperoleh dengan cara ekstraksi menggunakan pelarut)

Fermentasi

Fermentasi merupakan kegiatan mikrobial pada bahan pangan sehingga dihasilkan produk yang dikehendaki. Bahan dasar untuk fermentasi dapat berupa berpati, bergula, berprotein atau berlemak, sehingga mikroorganisme mikroorganisme yang berperan dalam proses tersebut bersifat tidak mengubah komponen-komponen bahan

menjadi komponen yang diinginkan dalam produk akhir. Perubahan-perubahan yang terjadi pada fermentasi berupa degradasi komponen bahan dasar, dan pembentukan komponen-komponen baru seperti pembentukan asam-asam organik, komponen-komponen alkohol, ester dan vitamin. Mikrobia yang umumnya terlibat dalam fermentasi adalah bakteri, khamir dan kapang (Kapti Rahayu, 1989).Pengolahan

dengan metode fermentasi kelapa parut pada dasarnya hanya mengecilkan ukuran endosperm kelapa dan difermentasi dengan memanfaatkan aktifitas mikroba untuk mengganggu atau merusak kesetabilan emulgator sehingga minyak dapat terpisah dari lapisan protein dalam endosperm kelapa parut.

Pembuatan minyak kelapa secara fermentasi dilakukan dengan menggunakan mikroorganisme sebagai inokulum, yaitu mikroflora spesies khamir atau bakteri yang dapat menghasilkan enzim protease untuk mempercepat pemecahan protein pada kelapa parut. Dengan demikian selama proses fermentasi akan terjadi proses pemutusan ikatan kimia. Sebagai inokulum dapat juga menggunakan ragi tempe (*Rhizopus oligosporus*) atau bisa juga dengan ragi tape (*Saccharomyces Cerevisiae*).

Pengolahan cara basah ternyata mengakibatkan protein yang terdapat dalam santan terdenaturasi, minyak yang dihasilkan berwarna keruh dan mudah menjadi tengik, sehingga kualitas minyak menjadi kurang baik. Selain itu pada cara diatas biasanya digunakan banyak bahan bakar, sedangkan cara fermentasi disamping dihasilkan minyak kelapa yang bermutu baik juga dapat menghemat energi (bahan bakar) sehingga dapat menghemat biaya.

Karena cara fermentasi cukup sederhana dan banyak keuntungannya maka

perlu dikembangkan di masyarakat. Untuk ditetapkan di masyarakat biakan murni khamir atau bakteri sebagai inokulum dapat diganti dengan sumber khamir yang mudah didapat dipasar, yaitu ragi tape (*Saccharomyces cerevisiae*) dan ragi tempe (*Rhizopus oligosporus*).

Ragi Tape

Ragi tape yang biasanya digunakan dalam pembuatan tape, inokulum tape berguna untuk proses fermentasi pada pembuatan minyak. Karena ragi tape mengandung mikroflora seperti khamir untuk mempercepat pemecahan karbohidrat, protein pada kelapa parut yang dipenuhi dengan minyak. Dengan demikian selama proses fermentasi akan terjadi proses pemutusan ikatan kimia (Rose and Harrison, 1987). Ragi tape berupa mikroba *Saccharomyces Cerevisiae* yang dapat mengubah karbohidrat. Sedang jamur yang ada dalam ragi tape adalah jenis *Aspergillus*. Ragi tape merupakan inokulum yang mengandung kapang amilolitik dan khamir yang mampu menghidrolisis pati. Kapang tersebut adalah *Amilomyces rouxii*, sedangkan khamir tersebut adalah *Saccharomyces*. Adapun mikroflora yang berperan pada ragi tape adalah jenis *Candida*, *Endomycopsis*, *Hansnula*, *Amilomyces rouxii* dan *Aspergillus Orizae*. Kita ketahui bahwa minyak yang

terdapat dalam kelapa parut berikatan dengan karbohidrat dan protein. Dengan adanya enzim yang dapat menghancurkan karbohidrat dan protein, maka minyak akan terpisah dengan sendirinya (Irfan Nursetiawan, 2011).

Ragi Tempe

Ragi merupakan suatu bentuk kultur mikroorganisme bibit dalam kariernya. Ragi ini berupa bahan padat dan kering. Mikroorganisme yang terdapat dalam ragi bermacam-macam jenis dan dalam bentuk spora. Jamur yang terdapat dalam tempe adalah jamur *Rhizopus* terutama adalah *Rhizopus oligosporus*, *R. oryzae*, *R. stolonifer*. Klasifikasi *Rhizopus sp* adalah divisi *Thallophyta*; subdivisi *Eumycetes* (jamur benang); kelas *Phycomycetes* (non septa); subkelas *Zygomycetes* (*Zygospora* sebagai spora seksual); ordo *Mucorales* dan genus *Rhizopus*. Sedangkan Hasseltine (1965) menyatakan, jamur tempe terdiri dari enam species *Rhizopus* yaitu: *R. oligosporus*; *R. stolonifer*; *R. arrahizus*; *R. aryzae*; *R. formosaensis*; dan *R. clamidosporus*. *Rhizopus rhizopodiformis* dapat menghasilkan protein asam yang

bersifat stabil dan mempunyai pH optimum untuk aktivitasnya pada 2,5 – 6,5 (Kapti Rahayu, 1989). *Rhizopus oligosporus* dikenal sebagai jamur tempe yang mempunyai sifat yang menguntungkan selain bersifat proteolitik, lipolitik juga mampu menghasilkan zat antibiotik bakteri – bakteri Gram negatif yang bersifat pathogen (Kapti Rahayu, 1989).

Didalam ragi tempe terdapat suatu jenis mikrobial yang mampu menghasilkan enzim protease. Aktifitas enzim protease dapat masuk sistem emulsi pada kelapa parut dimana protein sebagai penstabilnya, sehingga akan memudahkan mengekstraksi minyak kelapa. Dengan pemanfaatan ragi tempe pada pembuatan minyak kelapa secara mikrobiologis diharapkan dapat memberikan ekstraksi minyak kelapa yang maksimal.

Standar Mutu Minyak Kelapa

Minyak yang dihasilkan dari proses manapun yang digunakan selayaknya aman untuk dikonsumsi. Secara nasional terdapat standar untuk minyak goreng seperti tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Standar Mutu Minyak Goreng Berdasarkan SNI - 3741- 1995

No	Kriteria	Persyaratan
1	Baudan Rasa	Normal
2	Warna	Muda Jernih
3	Kadar Air	max 0,3%
4	Berat Jenis	0,900 g/liter

5	Asam lemak bebas	Max 0,3%
6	Bilangan Peroksida	Max 2 Meg/Kg
7	Bilangan Iod	45 - 46
8	Bilangan Penyabunan	196 - 206
9	Index Bias	1,448 - 1,450
10	Cemaran Logam	Max 0,1 mg/kg Kecualiseng

METODOLOGI PENELITIAN

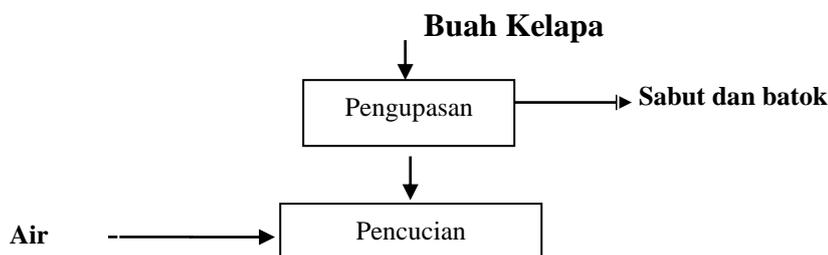
Bahan dan Alat Penelitian

Kelapa sebagai bahan dasar yang digunakan dalam penelitian berasal dari perkebunan di daerah Pangandaran, dipilih dari buah kelapa yang sudah tua. Buah kelapa dibeli dari tengkulak setempat; Ragi tape yang dipakai dengan merk *N.K.L.* Sedangkan untuk ragi tempe dengan merk *Raprima*. Ragi tape dan ragi tempe diperoleh dengan cara membeli di pasar Kudu Yogyakarta.

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium kampus Institut Pertanian (INTAN) Yogyakarta dan di Laboratorium Chem-mix Pratama Bantul, Yogyakarta, antara bulan Juli sampai bulan Agustus 2013.

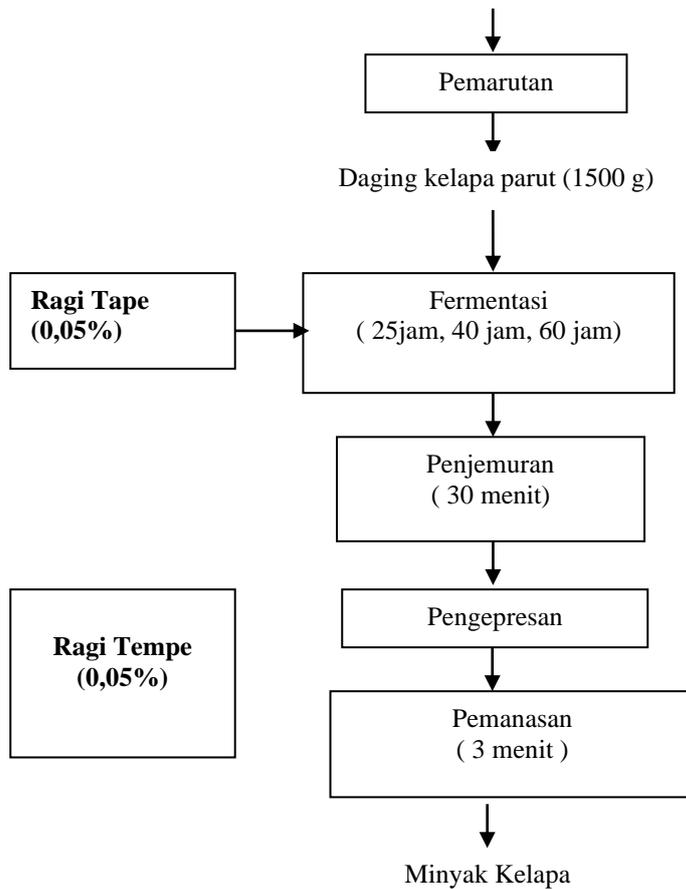
Rancangan Percobaan



Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan 2 faktor yaitu : Faktor I : Penambahan ragi tempe dan ragi tape dengan variasi yaitu: R1(Ragi Tape) = 0,05 %, R2 (Ragi Tempe) = 0,05% dari berat kelapa parut. Faktor II: Lama fermentasi yaitu :W1= 25 jam, W2= 40 jam, dan W3= 60 jam. Perlakuan dilakukan 2 kali ulangan. Perhitungan hasil pengamatan dihitung dengan Analisis Variasi (ANAVA), apabila diantara perlakuan ada perbedaan nyata (significant), maka dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT). Untuk menguji sensoris minyak kelapa, dilakukan uji organoleptik dengan 20 orang panelis dan datanya di uji dengan ANAVA.

Cara Penelitian

Diagram alir proses pembuatan minyak kelapa dengan cara fermentasi kering dapat dilihat pada Gambar 1. berikut ini :



Gambar 1. Diagram Alir Proses Pembuatan Minyak Kelapa Secara Fermentasi

Analisa

(1) Rendemen (AOAC, 1995)

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat minyak yang diperoleh (gram)}}{\text{Kelapa parut (gram)}} \times 100\%$$

(2) Kadar Air dengan Metode (AOAC, 1970)

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

(3) Kadar Asam Lemak Bebas Metode Titrasi (Mehlenbacher, 1960)

Sampel dimasukkan kedalam Erlenmayer 1–2 gram, kemudian sampel ditimbang dan ditambah dengan 50 ml Ethanol dengan kadar 96 %. Pemanasan

menggunakan oven selama 10–15 menit dengan suhu 90°C lalu didinginkan. Selanjutnya dititrasi dengan larutan standar NaOH 0,1 N dengan alat buret mikro dengan indikator phenolphthalien (pp) 1 % sampai perubahan warna menjadi merah muda. Pada tabung titrasi mulai angka 0 kemudian untuk merubah warna menjadi merah muda menjadi 0,98 ml (volume titrasi).

$$\% \text{ FFA} = \frac{\text{Ml NaOH} \times N \times \text{Berat molekul asam lemak}}{\text{Berat contoh} \times 1000} \times 100\%$$

(4) Uji Organoleptik Terhadap Warna, Aroma, Kejernihan dan *Performance* (Hedonik Scale Test)

Penentuan nilai organoleptik dilakukan secara visual dengan cara melihat sampel secara langsung oleh panelis dan penilaian hanya dilakukan terhadap warna, aroma, kejernihan dan performance minyak.

Uji organoleptik ini melibatkan panelis sebanyak 20 orang untuk

memberikan penilaian dengan angka 1-5 dengan kriteria sebagai berikut: Sangat tidak suka = 1; Tidak suka = 2; Netral = 3; Suka = 4, dan Sangat suka = 5.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan Minyak Kelapa

Hasil analisis rendemen, kadar air, dan Free Fatty Acid (FFA) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rendemen, Kadar Air, dan Free Fatty Acid (FFA) Minyak Kelapa Pada Perlakuan Variasi Ragi (Ragi Tape dan Tempe 0,05%) dan lama fermentasi.

Perlakuan	Ragi Tape (0,05%)			Ragi Tempe (0,05%)		
	25 jam	40 jam	60 jam	25 jam	40 jam	60 jam
Rendemen (%)	15,8 ^a	13,31 ^{ab}	8 ^b	14,72 ^a	9,98 ^{ab}	11,6 ^{ab}
Kadar Air (%)	0,95 ^a	0,67 ^{ab}	0,63 ^{ab}	0,49 ^b	0,56 ^b	0,42 ^b
FFA (%)	4,82 ^a	3,85 ^a	3,95 ^a	2,23 ^b	2,17 ^b	2,42 ^b

Keterangan : Huruf yang sama pada baris yang sama menyatakan tidak berbeda nyata (5%).

A. Rendemen

Hasil penelitian variasi ragi dan lama fermentasi kelapa parut pada pembuatan minyak terhadap rendemen minyak kelapa setelah olah data dan rata-rata rendemen minyak kelapa setelah diuji lanjut menggunakan uji DMRT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 3.

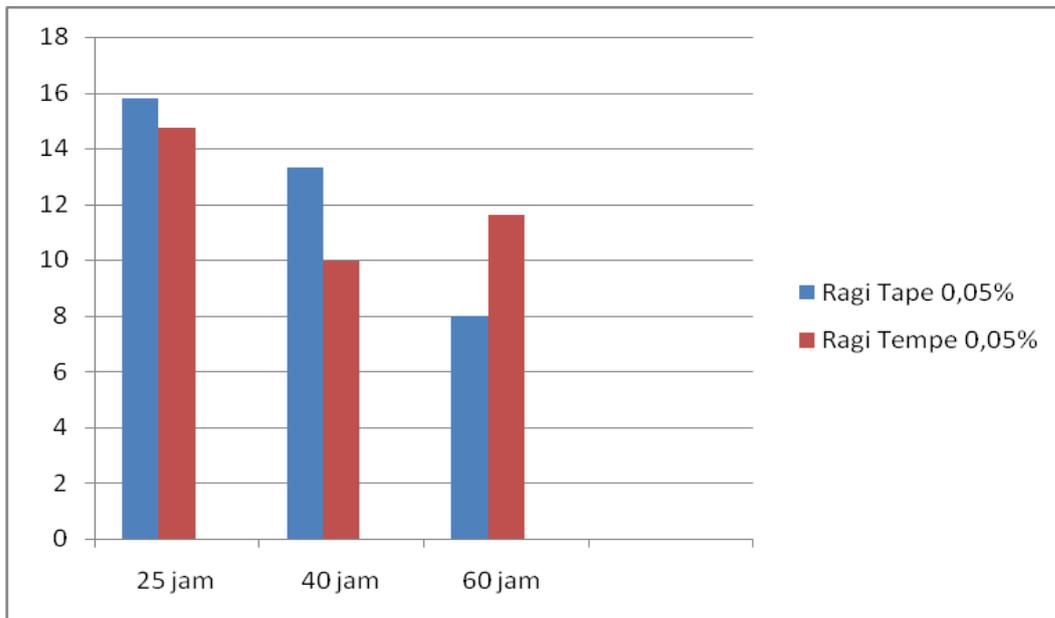
Dari Tabel 3 menunjukkan rendemen yang diperoleh dari pembuatan minyak fermentasi dengan variasi ragi (tape dan

tempe 0,05%) dengan waktu fermentasi (25, 40, dan 60 jam) kecenderungan antara ragi tape dan ragi tempe semakin lama fermentasi semakin rendah rendemennya.

Pada perlakuan ragi tempe 0,05% nilai rendemen tertinggi ialah lama fermentasi 25 jam dan mengalami penurunan pada perlakuan 40 jam dan 60 jam, walaupun nilai rendemen pada perlakuan 60 jam lebih besar dari 40 jam, tapi secara statistik nilainya tidak berbeda.

Jadi dari Tabel 3 dapat diambil kesimpulan bahwa perlakuan terbaik pada rendemen yang dihasilkan adalah

penambahan ragi tape dan fermentasi 25 jam yang mempunyai rendemen paling tinggi dari perlakuan lainnya .



Gambar 2. Grafik Hasil Perhitungan Rendemen pada Minyak Kelap

B. Analisa Kimia

Analisis kimia yang dilakukan pada minyak kelapa ini meliputi analisis kadar air dan asam lemak bebas. Hasil analisis dapat dilihat pada masing-masing Tabel, angka yang diperoleh merupakan hasil rata-rata.

1. Kadar Air

Hasil pengamatan kadar air minyak kelapa setelah olah data dan rata-rata kadar air minyak kelapa setelah diuji lanjut menggunakan uji DMRT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 3.

Dari Tabel 3. menunjukkan kadar air yang diperoleh dari pembuatan

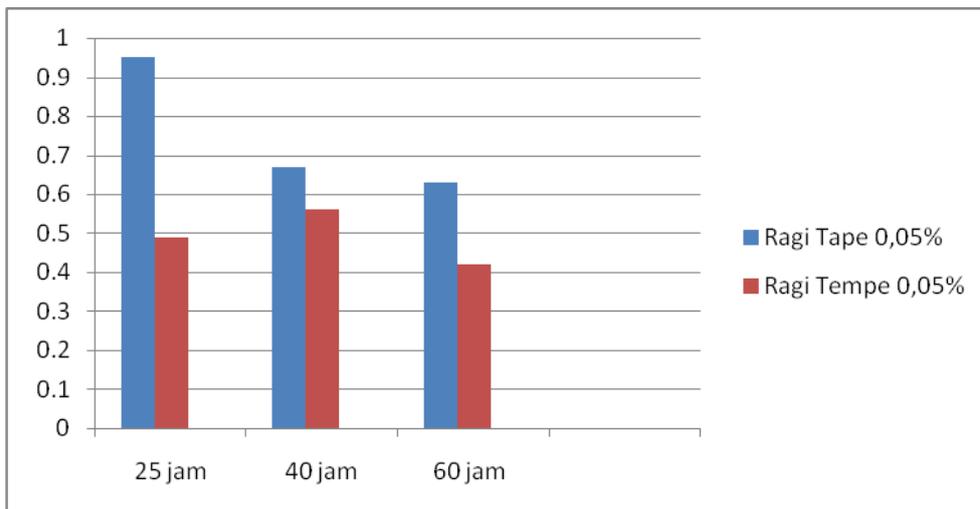
minyak fermentasi dengan variasi ragi (tape dan tempe 0,05%) dengan waktu fermentasi (25, 40, dan 60 jam) terlihat bahwa nilai terendah dimiliki oleh perlakuan ragi tempe 0,05% selama 60 jam dengan nilai 0,42%, dan tidak masuk pada syarat standar mutu minyak goreng SNI dengan nilai maksimal 0,3%.

Pada perlakuan variasi ragi tape 0,05% semakin lama waktu fermentasi (25, 40, dan 60 jam) kandungan kadar air dari minyak yang dihasilkan semakin rendah.

Sedangkan pada perlakuan ragitempe 0,05% dengan waktu fermentasi (25, 40 dan 60 jam) kadar

air yang dihasilkan secara statistik tidak berbeda. Namun kadar air pada fermentasi ragi tape lebih tinggi

dibandingkan dengan fermentasi ragi tempe.



Gambar 3. Grafik Hasil Perhitungan Kadar Air Pada Minyak Kelapa

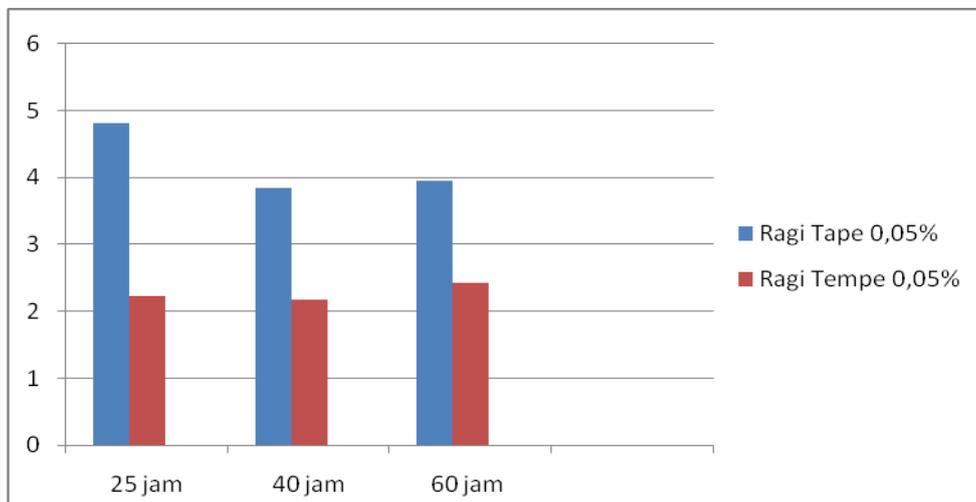
2. Free Fatty Acid (FFA)

Hasil pengamatan minyak kelapa terhadap asam lemak bebas setelah olah data dan rata-rata asam lemak bebas/FFA setelah diuji lanjut menggunakan uji DMRT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. menunjukkan asam lemak bebas (FFA) yang diperoleh dari pembuatan minyak kelapa dengan variasi ragi (tape dan tempe 0,05%) dengan waktu fermentasi (25, 40, dan

60 jam) menunjukkan nilai FFA ragi tape lebih tinggi dibandingkan dengan ragi tempe, namun lama fermentasi tidak berpengaruh pada FFA untuk masing-masing perlakuan ragi.

Jadi perlakuan terbaik adalah perlakuan ragi tempe 0,05% selama 40 jam dengan nilai paling kecil dari perlakuan lainnya yaitu 2,17%. Tapi tidak masuk pada syarat standar mutu minyak goreng dengan nilai maksimal 0,3%.



Gambar 4. Grafik Hasil Perhitungan Asam Lemak Bebas Pada Minyak Kelapa

C. Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik yang dilakukan terhadap minyak kelapa ini merupakan uji kesukaan (*Hedonic Scale Test*). Pengujian tersebut meliputi pengujian terhadap warna, aroma, kejernihan dan

performance. Uji kesukaan merupakan pengujian terhadap sifat inderawi atau karakteristik bahan pangan dengan menggunakan indera manusia (BambangKartika. 1988). Data uji organoleptik secara hedonik dari rata-rata 20 panelis disajikan pada Tabel 4.



Gambar 5. Minyak kelapa hasil penelitian

Tabel 4. Warna, Aroma, Kejernihan, Performance Minyak Kelapa Pada Perlakuan Variasi Ragi (Ragi Tape dan Tempe 0,05%) dan lama fermentasi.

Perlakuan	Ragi Tape (0,05%)			Ragi Tempe (0,05%)		
	25 jam	40 jam	60 jam	25 jam	40 jam	60 jam
Warna	4,1 ^a	3,5 ^b	2,5 ^d	3,5 ^b	3,5 ^b	2,8 ^c
Aroma	3,2 ^{ab}	3 ^c	2,8 ^d	3,3 ^a	3,1 ^b	3,1 ^b
Kejernihan	4,1 ^a	3,3 ^c	2,3 ^e	3,3 ^c	3,5 ^b	2,7 ^d

Performance	3,9 ^a	3,4 ^b	2,6 ^d	3,3 ^b	3,9 ^a	2,9 ^c
-------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

Keterangan : Huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata (5%) pada baris yang sama.

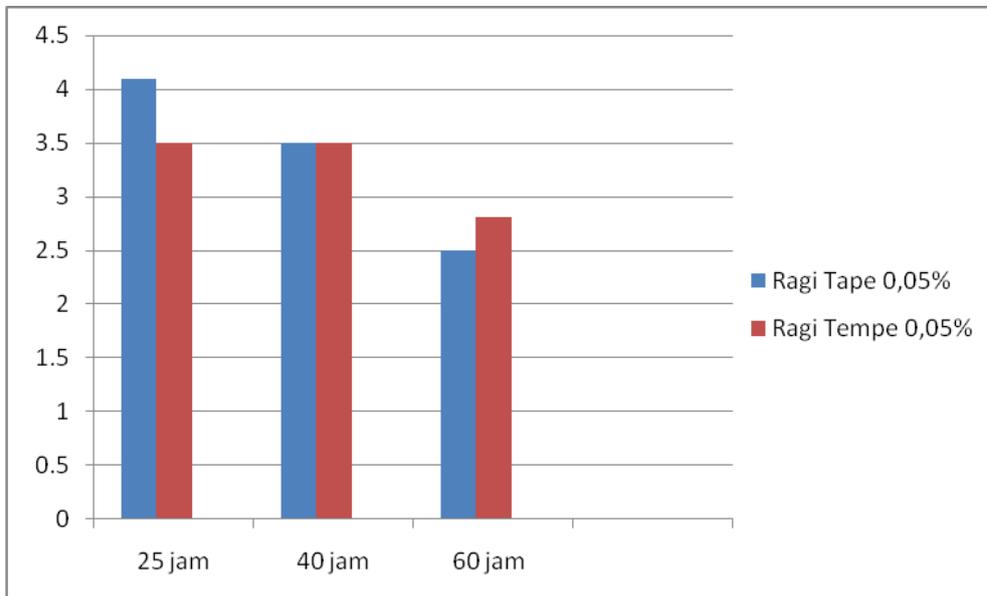
1. Warna

Hasil pengamatan uji organoleptik terhadap warna setelah diolah datadan rata-rata uji warna setelah diuji lanjut menggunakan uji DMRT pada taraf 5% disajikan padaTabel 4.

Dari masing-masing perlakuan variasi ragi (ragi tape dan tempe 0,05%) semakin lama waktu fermentasi (25,

40, dan 60 jam) menunjukkan semakin lama waktu fermentasi warna minyak semakin tidak disukai, baik untukperlakuan ragi tape maupun ragi tempe.

Jadi dari Tabel 4 tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa warna yang paling disukai pada perlakuan ragi tape 0,05% selama 25 jam dengan nilai yang paling tinggi dari perlakuan lainnya yaitu 4,1.



Gambar 6. Grafik Hasil Penilaian Terhadap Warna Pada Minyak Kelapa

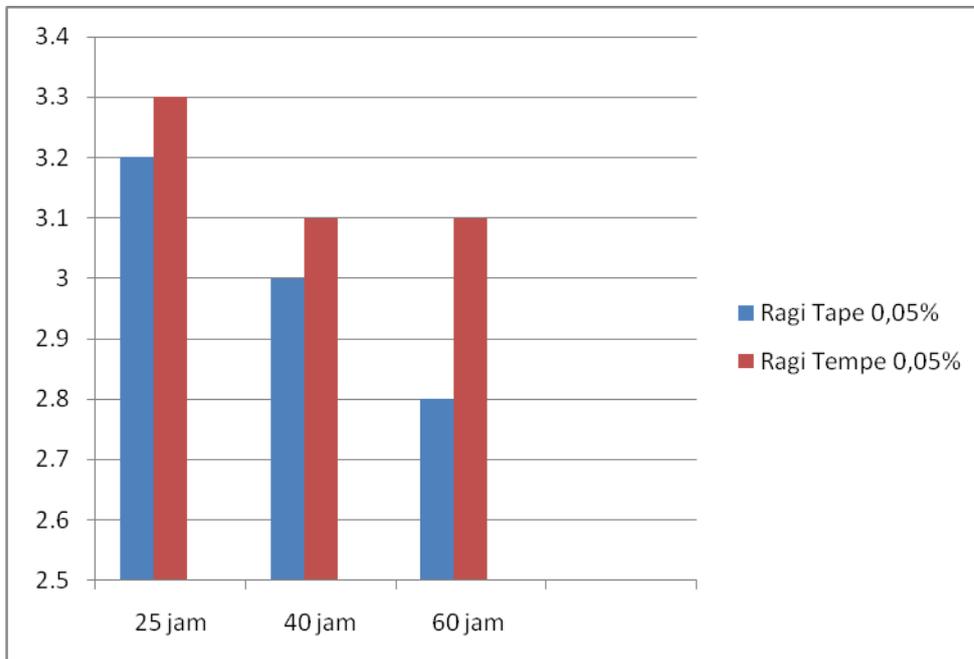
2. Aroma

Hasil pengamatan uji organoleptik terhadap aroma setelah diolah data dan rata-rata uji aroma diuji lanjut menggunakan uji DMRT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 4.,

yang menunjukkan hasil dari masing-masing perlakuan variasi ragi (ragi tape dan tempe 0,05%) semakin lama waktu fermentasi (25, 40, dan 60 jam) tingkat kesukaan panelis terhadap aroma minyak menunjukkan semakin tidak suka. Perlakuan fermentasi ragi

tempe 0,05% lebih disukai dibandingkan dengan perlakuan fermentasi ragi tape 0,05%. Tapi antara lama fermentasinya relatif sama.

Jadi dapat ditarik kesimpulan



Gambar 7. Grafik Hasil Penilaian Terhadap Aroma Pada Minyak Kelapa

3. Kejernihan

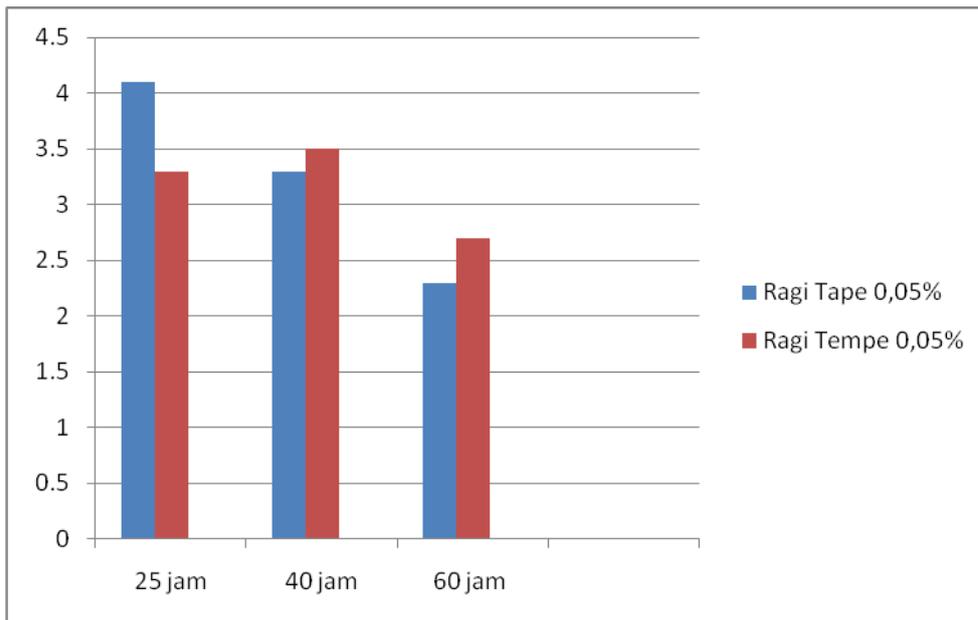
Hasil pengamatan uji organoleptik terhadap kejernihan setelah diolah data dan rata-rata uji aroma diuji lanjut menggunakan uji DMRT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 4. yang menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi ragi tape 0,05% lebih jernih dibandingkan dengan fermentasi ragi tempe, dan pada perlakuan lama fermentasinya berbeda nyata. Namun perlakuan paling jernih pada lama fermentasi 25 jam baik untuk ragi tape dan ragi tempe.

bahwa aroma minyak kelapa yang paling disukai panelis adalah perlakuan ragi tempe 0,05% selama 25 jam yang mempunyai nilai kesukaan tertinggi dari perlakuan lainnya.

Pada perlakuan ragi tape 0,05% semakin lama fermentasi minyak kelapa semakin tidak jernih. Sedangkan pada perlakuan ragi tempe 0,05% menunjukkan penilaian pada lama fermentasi 25 jam lebih rendah dari lama fermentasi 40 jam, kemudian mengalami penurunan nilai kesukaan terendah pada lama fermentasi 60 jam.

Jadi dapat disimpulkan bahwa kejernihan minyak kelapa yang paling disukai panelis adalah perlakuan ragi tape 0,05% selama 25 jam yang

mempunyai nilai kesukaan paling tinggi dari perlakuan lainnya.



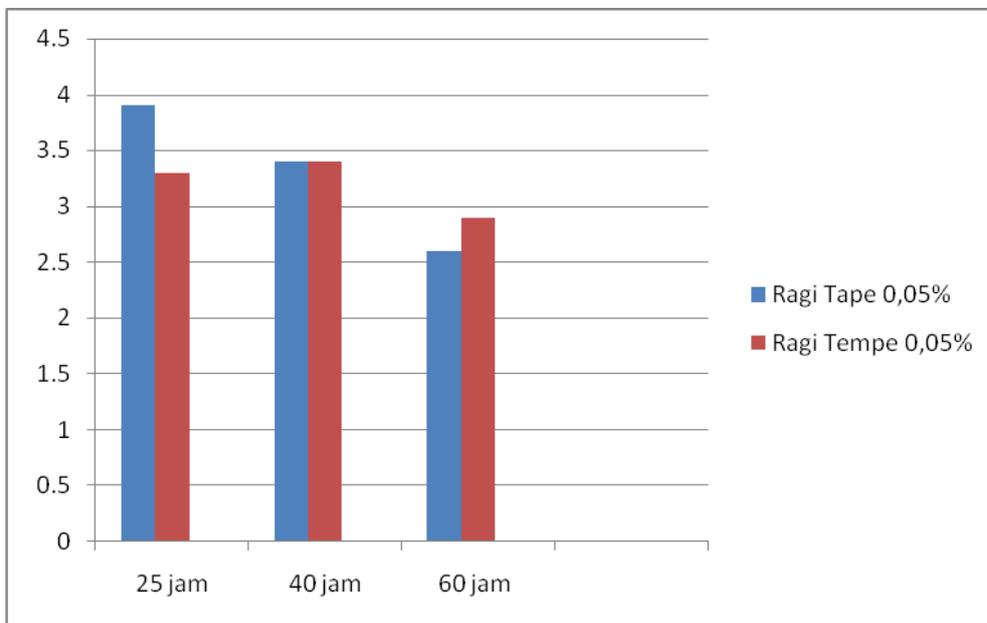
Gambar 8. Grafik Hasil Penilaian Kejernihan Pada Minyak Kelapa

4. Performance

Performance adalah suatu keputusan seseorang yang dicapai dalam menentukan suatu hal/kinerja seseorang atau kelompok sehingga hasilnya dapat dipertanggung jawabkan. Hasil pengamatan uji organoleptik terhadap performance setelah diolah data dan rata-rata uji aroma diuji lanjut menggunakan uji DMRT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 4. yang menunjukkan bahwa secara keseluruhan perlakuan fermentasi ragi tape 0,05% dan tempe

0,05% selama 25 jam dan 40 jam disukai, lebih dari itu tidak disukai. Sedangkan pada perlakuan ragi tape 0,05% semakin lama waktu fermentasi *performance* minyak kelapa yang dihasilkan menunjukkan semakin tidak disukai.

Jadi dari tabel di atas dapat diambil kesimpulan bahwa *performance* minyak kelapa yang paling disukai panelis adalah perlakuan ragi tape dengan fermentasi 25 jam dan ragi tempe pada 40 jam dengan nilai yang sama dan paling tinggi dari perlakuan lainnya.



Gambar 9. Grafik Hasil Penilaian *Performance* Minyak Kelapa

KESIMPULAN

Pembuatan minyak kelapa secara fermentasi dengan hasil terbaik pada penelitian ini adalah menggunakan ragi tempe 0,05% selama 25 jam. Minyak kelapa yang dihasilkan mempunyai rendemen 14,72%, kadar air 0,49%, FFA 2,23%, dan tingkat kesukaan panelis memberi nilai terhadap warna 3.5, aroma 3.3, kejernihan 3.3, dan performance 3,3 aroma khas minyak kelapa dan berwarna bening. Secara keseluruhan minyak kelapa yang dihasilkan telah memenuhi standar sebagai minyak goreng.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2006. *Coconut Integrated Pest Management. Annual report*. APCC. Jakarta. 195 p.
- AOAC. 1970. *Official Method of Analysis*. Association of Official Analytical Chemists. Washington DC.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis of The Association*. Washington: AOAC.
- Awang, S. A. 1991. *Kelapa : Kajian Sosial – Ekonomi*. PT Aditya Media: Yogyakarta.
- Balasubramanian, K. J., Sihotang. 1979. *Studies of Coconut Protein and Its Enzyme Activitied*. Journal of Science. Vol.44.
- Bambang, Kartika. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta.
- Kapti Rahayu. 1989. *Enzim Mikrobial*. Pusat Antar Universitas, Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta.
- Ketut Buda. 1981. *Kelapa dan hasil Olahannya*. Fakultas Pertanian Universitas Udayana Denpasar: Bali.
- Mehlenbecher. 1960. *Analysis of Fats and Oil*. Arrad Press.
- Nursteiawan, Irfan. 2011. Minyak kelapa Fermentasi. <http://irfanursetiawan.blogspot.com>. Diakses pada tanggal 28 Januari 2014.
- Rose, A.H., Harrison, 1987. *The yeast*. Academic Press. London Orlando New York San Diego Austin Boston Stdney Tokyo Toronto.
- Slamet Sudarmadji dan Murdijati Gardjito. 1989. *Kimia Protein*. Pusat Antar Universitas (PAU). Universitas Gajah Mada: Yogyakarta.
- Thieme, J. G 1968. *Coconut Oil Processing*. FAO Agricultural Development Paper No. 80. Rome. Food and Agriculture Organization.
- Winarno, F.G. 1986. *Enzym Pangan*. PT.Gramedia: Jakarta.
- Woodroof JG. 1979. *Coconut, Production, Processing, Products*. USA: AVI Publishing Co. Inc. Connecticut, Westport.

PENGARUH SISTEM BIOPORI DAN PENGGUNAAN PGPR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN MELON (*Cucumis melo L.*) VARIETAS SAKATA

Adi Sutoko¹⁾, Woro Rismiyatun²⁾, dan Abdul Rohman Aziz³⁾

¹⁾Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Intan Yogyakarta, Jogjakarta, 55284

ABSTRACT

In an effort to develop a sustainable cultivation of melon, one of them is done with the use of organic fertilizer. This study aims to determine the use of biopori systems and the provision of Plant Growth Promoting Rhiaobacteria (PGPR) to the growth and yield of melon.

The research was done by Factor Randomized Complete Random Design (RAKL) 2 X 3. Factor I was planting system, consist of 2 levels, namely: B = biopore planting system, KV = conventional plant system. The second factor is PGPR concentration consist of 4 levels, ie: P0 = without PGPR treatment (control), P1 = concentration 5cc per liter, P2 = concentration 10cc per liter, P3 = concentration 15cc per liter. Tests were performed on growth and yield variables ie plant height, stem diameter, leaf number, fresh fruit weight, fruit diameter, root length, fresh weight of plant and dry weight of plant with variance analysis followed by Duncan test of 5% level.

The results showed that the use of biopori system and the use of PGPR as follow-up fertilizer no interaction. The melon plants given by PGPR have no effect on the growth and yield, while the cropping pattern with the biopori system gives the best result compared to the conventional cropping pattern.

Keywords: Biopori, PGPR.

-
- 4) Staf Pengajar Program Studi Agroteknologi Institut Pertanian Yogyakarta
5) Staf Pengajar Program Studi Agroteknologi Institut Pertanian Yogyakarta
6) Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Institut Pertanian Yogyakarta

PENDAHULUAN

Pada tahun 2002, Indonesia mengekspor buah melon sebanyak 33.411 ton. Jepang, Korea, Hong Kong, dan Singapura merupakan beberapa negara yang merasakan manisnya buah melon yang ditanam pekebun Indonesia. Sementara itu, selama 2005-2008 rakyat Indonesia diperkirakan mengonsumsi buah melon sebanyak 1,34-1,50 kg/kapita/tahun (Anonim, 2012).

Pada tahun 2004 produksi melon

menurun menjadi 47.664 ton dengan luas penanaman 2.287 hektar. Selanjutnya pada tahun 2005 naik menjadi 58.440 ton dengan luas penanaman 3.245 hektar. Jika dibandingkan dengan era 1990-an, produksi tersebut memang menurun tajam. Serangan hama dan penyakit akibat adanya rotasi tanaman diduga menjadi salah satu penyebabnya.

Dalam proses budidaya, petani seringkali tidak memperhatikan teknik-teknik budidaya sesuai Standar Prosedur Operasional (SPO), salah satunya adalah

pemberian pupuk kimia secara berlebihan yang secara tidak langsung dapat mempengaruhi proses pertumbuhan dan produksi melon, selain itu juga penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dapat merusak tanah baik sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Usaha untuk meningkatkan produksi melon diperlukan cara budidaya melon secara intensif dengan penggunaan sistem biopori sebagai pupuk dasar dan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) untuk meningkatkan produksi melon serta dapat menekan biaya produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas sistem biopori dan penggunaan PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil melon.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat penelitian mengenai penerapan sistem biopori dan pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) terhadap pertumbuhan dan hasil melon dilaksanakan di Desa Sumber Agung Kecamatan Moyudan Kabupaten Sleman Yogyakarta.

Alat dan Bahan

Alat yang diperlukan meliputi timbangan duduk dengan kapasitas 5 kg, alat

pertanian lengkap (pengolahan dan perawatan), gunting atau pisau, buku, alat tulis, penggaris/alat ukur (meteran). Sedangkan bahannya adalah benih melon varietas Sakata, Pupuk kimia NPK, Pupuk kompos, PGPR, Pestisida dan pupuk organik cair.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktorial 2 x 3. Dua faktor yang digunakan adalah sistem biopori dan penggunaan PGPR.

Faktor I terdiri dari 2 aras, yaitu :

B : Sistem Biopori

K : Sistem konvensional

Faktor II terdiri 4 aras, yaitu:

P0 : Tanpa penggunaan PGPR

P1 : Konsentrasi 5 cc/liter

P2 : Konsentrasi 10 cc/liter

P3 : Konsentrasi 15 cc/liter

Dari kedua faktor tersebut diperoleh 8 kombinasi perlakuan, setiap kombinasi perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 24 petak percobaan. Setiap petak ditanami 10 tanaman, sehingga jumlah populasi tanaman adalah $24 \times 10 = 240$ tanaman dan tiap petak percobaan diambil 5 tanaman sampel.

Cara Penelitian

1. Persemaian

Benih melon yang berupa biji disemaikan dahulu di tempat persemaian. Benih melon yang akan disemaikan direndam di dalam air selama 2-4 jam, kemudian diperam selama 24 jam, setelah benih berkecambah kemudian benih disemaikan pada kantong plastik, yang telah diisi tanah dan pupuk. Tanah dan pupuk kandang dicampur dengan perbandingan 5:1.

Pot kantong plastik ditempatkan dalam sungkup plastik yang mudah dibuka dan di tutup.

2. Pengolahan tanah

a. Pembuatan bedengan dilakukan bersamaan dengan pemberian pupuk dasar yaitu pupuk kandang, dan PONSKA. Pemberian pupuk dasar tersebut dilakukan dengan cara disebarakan merata keseluruhan permukaan bedengan. Pemberian pupuk seperti ini dilakukan hanya untuk perlakuan yang konvensional saja. Sedangkan untuk pupuk dasar dengan sistem biopori hanya menggunakan pupuk

kompos.

- b. Pengapuran, apabila kondisi pH tanah kurang dari 7, maka perlu dilakukan pengapuran dengan kapur pertanian/dolomit sebanyak 1 ton/Ha sesuai anjuran, yang dilakukan bersamaan pembuatan bedengan.
- c. Pemasangan mulsa plastik hitam perak, dilakukan setelah pembuatan bedengan selesai, dan dilakukan pada saat matahari panas terik agar mulsa memuai sempurna sehingga dapat menutupi rapat bedengan. Pemasangan mulsa bagian plastik berwarna perak menghadap ke atas dan yang berwarna hitam menghadap ke tanah/bawah.

3. Pembuatan lubang tanam dan lubang biopori

a. Pembuatan lubang tanam

Tahapan selanjutnya adalah pembuatan lubang tanam yaitu dengan alat pelubang khusus yang terbuat dari besi dengan diameter 10 cm. Jarak lubang tanam adalah 60-70 cm antar barisan, dan 60-70 cm untuk jarak dalam

barisan.

b. Pembuatan lubang biopori

Pembuatan lubang tanam selesai kemudian dilakukan pembuatan lubang biopori, pembuatan lubang biopori hanya dilakukan untuk media tanaman yang menggunakan sistem biopori. Adapun cara pembuatan lubang biopori sama halnya dengan pembuatan lubang tanam, namun lubang biopori dibuat diantara lubang tanam pada garis tengah bedengan dengan jarak antar lubang biopori yaitu 60-70 cm.

4. Pemasangan ajir

Pemasangan ajir dilakukan sebelum penanaman, hal tersebut dilakukan karena dikhawatirkan apabila setelah tanam akan merusak perakaran tanaman. Ajir dipasang dengan posisi tegak lurus. Selain ajir tegak dipasang juga ajir yang membujur, pemasangan ajir ini dapat dilakukan setelah penanaman, fungsi ajir yang membujur ini adalah untuk menggantung buah.

5. Penanaman

Penanaman merupakan kegiatan memindahkan benih dari persemaian ke lahan atau areal penanaman hingga tanaman berdiri tegak dan tumbuh secara optimal di lapangan. Penanaman dilakukan pada pagi hari atau sore hari agar benih tidak layu akibat panasnya cahaya matahari. Plastik polybag dibuka dengan cara dilepas bagian polybag secara hati-hati agar tidak merusak perakaran. Benih yang akan ditanam harus sudah tumbuh epigeal/kepel dengan sempurna. Agar benih setelah ditanam tidak busuk maka penanaman benih hanya sebatas pangkal batang. Setelah penanaman selesai dilakukan penyiraman.

6. Pengairan

Pemberian air harus sesuai dengan kebutuhan tanaman di daerah perakaran tanaman dengan air yang memenuhi standar baku pada waktu, cara, dan jumlah yang tepat hal ini dimaksudkan menjamin ketersediaan air bagi tanaman dan menggantikan air yang hilang akibat penguapan, hanyut dan lain-lain, sehingga pertumbuhan dan proses produksinya berjalan optimal.

7. Pemupukan

Pemberian pupuk susulan diberikan secara berkala yaitu setiap satu minggu sekali, dengan dosis 250cc larutan pupuk per tanaman untuk perlakuan konvensional, sedangkan perlakuan dengan sistem biopori yaitu 500cc larutan pupuk per lubang biopori. Pemberian pupuk menyesuaikan dengan umur tanaman, karena hal tersebut menyesuaikan dengan kebutuhan tanaman. Pada perlakuan konvensional yaitu ada 3 tahapan, umur tanaman 1-14 HST yaitu 10 gram/liter NPK 16, dan umur 15-28 HST yaitu 20 gram/liter NPK 16, dan umur 29-56 HST 40 gram/liter NPK 16. Pada perlakuan dengan sistem biopori ada 3 tahapan, yang membedakan yaitu penggunaan pupuk organik cair, tahapan pertama yaitu pada umur 1-14 HST 10 cc/liter POC dan 5 gram/liter NPK 16, tahapan kedua 20 cc/liter POC dan 10 gram/liter NPK 16, dan tahapan yang terakhir yaitu pada umur 29-56 HST 30 cc/liter POC dan 20 gram/liter NPK 16.

Pemberian PGPR diberikan hanya sebanyak tiga kali selama masa tanam, pertama 7 HST, yang ke dua 20 HST, dan yang terakhir

40 HST. Besarnya konsentrasi yang akan diberikan yaitu, 5 cc per liter, 10 cc per liter dan 15 cc per liter.

8. Pewiwilan atau *Grafting*

Pewiwilan atau *grafting* adalah pemeliharaan tanaman dengan cara membuang tunas air, yang bertujuan agar pertumbuhan vegetatif tanaman dapat diatur sehingga suplai makanan dialirkan untuk membentuk pertumbuhan tanaman. Selain tunas-tunas di ketiak daun, bunga-bunga yang tumbuh tetapi tidak dikehendaki untuk dipelihara juga dibuang. Pewiwilan bunga ini untuk mengoptimalkan perkembangan buah yang dikehendaki untuk dipelihara.

9. Seleksi Buah

Setiap tanaman melon, mempunyai potensi untuk menghasilkan buah 10-20 buah. Setiap cabang dari tunas lateral mampu menghasilkan 1-2 calon buah, padahal setiap tanaman bercabang antara 15-20 buah cabang. Tetapi tidak semua calon buah akan berhasil menjadi buah.

Sebagian calon buah rontok karena tidak sempat diserbuki, sebagian lagi rontok karena tidak kebagian makanan. Untuk setiap tanaman hanya satu buah saja yang dipelihara sampai panen.

10. Pengendalian OPT

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan tujuan agar tanaman tumbuh optimal dan untuk menghindari kerugian ekonomi berupa kehilangan hasil (kuantitas) dan penurunan mutu (kualitas) produk, menjaga kesehatan tanaman dan kelestarian lingkungan hidup.

11. Panen

Pemanenan dilakukan pada pagi menjelang siang hari, karena hal tersebut akan mempengaruhi tingkat kemanisan buah melon. Pemetikan buah juga dilakukan dengan cara memotong batang buah, sehingga buah akan tahan lama.

12. Variabel Pengamatan

a. Tinggi Tanaman

Pengamatan tinggi tanaman

dilakukan setelah tanaman berumur 10 HST, yang dilakukan seminggu sekali sampai tanaman berumur 53 HST.

b. Diameter Batang

Pengamatan ini dimulai pada umur 10 HST sampai umur 53 HST, dan dilakukan selama satu minggu sekali.

c. Jumlah daun

Pengamatan jumlah daun dilakukan setelah tanaman berumur 10 HST, yang dilakukan seminggu sekali sampai tanaman berumur 53 HST.

d. Panjang Akar

Panjang akar diukur pada akhir fase generatif.

e. Berat Segar dan Berat Kering Tanaman

Penimbangan berat segar dan berat kering tanaman dilakukan pada akhir fase generative.

f. Berat Segar Buah

Penimbangan buah ini dilakukan pada akhir penelitian, yaitu pada 70 HST.

g. Diameter Buah

Pengukuran dilakukan setelah pemanenan.

13. Analisis Data

Hasil pengamatan dianalisis

dengan sidik ragam pada jenjang nyata 5%, serta disusun tabel ANOVA. Untuk mengetahui perlakuan yang beda nyata dilanjutkan dengan dengan uji coba *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada jenjang nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berdasarkan analisis sidik ragam

pada percobaan pengaruh sistem biopori dan penggunaan PGPR (*Plant Growth Promoting Riobakteria*) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman melon (*Cucumis melo L.*), menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antar perlakuan pada seluruh variabel pengamatan, secara tunggal terdapat pengaruh nyata pada perlakuan untuk variabel berat buah, sedangkan untuk tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, diameter buah, panjang akar, berat segar tanaman, berat kering tanaman tidak terdapat beda nyata antar perlakuan.

Tabel 3. Rangkuman hasil analisis sidik ragam pengaruh sistem biopori dan penggunaan PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman melon

No	Variabel yang Diamati	F. Tabel / F. Hitung			
		Perlakuan	Faktor	Faktor	B X P
		n	B	P	
1	Tinggi Tanaman	1,01Ns	0,98Ns	1,72Ns	0,3Ns
2	Diameter Batang	1,69Ns	6,75*	1,32Ns	0,37Ns
3	Jumlah Daun	0,95Ns	0,03Ns	1,82Ns	0,4Ns
4	Berat Buah	3,33*	11,26*	2,83Ns	1,18Ns
5	Diameter Buah	1,65Ns	1,44Ns	1,65Ns	1,72Ns
6	Panjang Akar	1,51Ns	0,03Ns	1,54Ns	1,97Ns
7	Berat Segar Tanaman	1,18Ns	0,53Ns	1,78Ns	0,8Ns
8	Berat Kering Tanaman	2,21Ns	0,8Ns	3,97*	0,93Ns

Keterangan :

* : berpengaruh nyata taraf 5%

Ns : tidak berbeda nyata

Hasil Uji Lanjut DMRT

1. Diameter Batang

Pengujian lanjut DMRT 5% pada

diameter batang menunjukkan bahwa pemberian PGPR tidak mempengaruhi diameter batang, sedangkan sistem

biopori mempengaruhi diameter batang, untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Uji lanjut diameter batang pada umur 53 hari (cm)

Perlakuan	P0	P1	P2	P3	Rerata
K (konvensional)	0,91	0,86	0,92	0,91	0,90 y
B (biopori)	0,99	0,93	0,96	0,94	0,96 x
Rerata	0,95a	0,90a	0,94a	0,93a	(-)

Keterangan :

Angka yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

2. Berat Buah

Pengujian lanjut DMRT 5% pada berat buah menunjukkan bahwa sistem biopori mempengaruhi berat buah, sedangkan pemberian PGPR tidak mempengaruhi berat buah, bahkan

pemberian PGPR dengan konsentrasi 5 dan 15cc/liter berat buah paling rendah tetapi tidak beda nyata dengan pemberian PGPR 10cc/liter untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Uji lanjut berat buah pada umur 70 hari (g)

Perlakuan	P0	P1	P2	P3	Rerata
K (konvensional)	705,33	551,33	672	570,67	624,83y
B (biopori)	766,67	722,67	710,33	704,67	726,09x
Rerata	736a	637a	691,17a	637,67a	(-)

Keterangan :

Angka yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

3. Berat Kering Tanaman

Pengujian lanjut DMRT 5% menunjukkan bahwa perlakuan dengan sistem biopori tidak mempengaruhi berat kering tanaman, sedangkan perlakuan tanpa pemberian PGPR dan perlakuan pemberian PGPR dengan konsentrasi 5

dan 10cc/liter tidak beda nyata, tetapi perlakuan pemberian PGPR 15cc/liter berbeda nyata dengan perlakuan pemberian PGPR 10cc/liter dan tanpa pemberian PGPR pada berat kering tanaman.

Tabel 6. Uji lanjut berat kering tanaman pada umur 70 hari (g)

Perlakuan	P0	P1	P2	P3	Rerata
K (konvensional)	80,00	52,22	65,56	53,89	62,92 x
B (biopori)	63,33	56,22	70,00	42,22	57,94 y
Rerata	71,67a	54,22 b	67,78 a	48,06 b	(-)

Keterangan:

Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.

Pembahasan

Pemberian PGPR tidak mempengaruhi pertumbuhan dan hasil, sedangkan untuk perlakuan sistem biopori berpengaruh pada diameter batang dan berat segar buah. Tanaman melon dengan sistem biopori menunjukkan hasil berat segar buah berbeda nyata jika (kontrol), dengan sistem biopori menunjukkan hasil lebih tinggi dibandingkan dengan sistem konvensional. Sedangkan sistem biopori berpengaruh nyata pada diameter batang dan berat segar buah atau hasil. Menurut Wibowo (2012), manfaat biopori adalah memaksimalkan peranan dan aktivitas flora dan fauna tanah, dengan meningkatnya populasi flora dan fauna tanah maka akan mempengaruhi draenase dan airase di dalam tanah. Selain itu juga biopori berfungsi sebagai penyedia unsur hara bagi tanaman.

Kemungkinan tidak berpengaruhnya pemberian PGPR pada penelitian diduga karena tidak sesuai layan untuk perkembangan

mikroorganisme yang terkandung pada PGPR. Selain itu kurang efektifnya pemberian PGPR juga diduga karena selain perlakuan sebagai pupuk susulan perlu perlakuan tambahan seperti perlakuan perendaman bibit dengan PGPR dan perlakuan penyiraman pada media tanam seminggu sebelum tanam menggunakan PGPR.

Kandungan mikro organisme dalam PGPR yang berkoloni disekitar perakaran tanaman memberi manfaat bagi pertumbuhan tanaman. Mikroorganisme yang terkandung dalam PGPR dapat menghasilkan fitohormon yang berfungsi sebagai pemacu pertumbuhan tanaman. Selain itu PGPR juga dapat berfungsi untuk mengendalikan hama dan penyakit dengan cara menghasilkan antibiotik dan menginduksi tanaman memproduksi senyawa ketahanan dalam jumlah yang cukup untuk menjaga kesehatan tanaman (Meidianti, dkk, 2010).

Sebagai pupuk hayati, PGPR dapat membuat unsur hara yang ada di dalam tanah mudah diserap oleh

tanaman melalui proses mineralisasi dan transformasi. PGPR dapat melarutkan fosfat dan meningkatkan pengambilan unsur belerang, besi, dan tembaga oleh tanaman (Meidianti, dkk, 2010).

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari analisis sidik ragam dan analisis hasil dapat disimpulkan bahwa :

1. Perlakuan sistem biopori dan penggunaan PGPR tidak terdapat interaksi.
2. Secara tunggal, dengan sistem biopori dapat meningkatkan hasil tanaman melon, perlakuan sistem biopori menghasilkan berat segar

buah lebih tinggi secara nyata dibandingkan dengan cara konvensional. Pada pemberian PGPR konsentrasi 10 cc/l memberikan hasil berat kering lebih baik secara nyata dibandingkan dengan pemberian PGPR konsentrasi 5 cc/l dan 15 cc/l.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2012. *Teknologi Produksi Tanaman Melon*. <http://brillyart.blogspot.com>. diakses pada 08 Agustus 2012
- Meidiantie S., Muanis Nur A., dan Ari Raharjo. 2010. *Petunjuk Praktis Membuat Pestisida Organik*. Jakarta, 64 halaman.
- Wibowo Catur Tri, 2012. *Lebih Lanjut Tentang Biopori*. <http://www.pantonanews.com/2017-lebih-jauh-tentang-biopori>. diakses pada 04 november 2012.

UJI SISTEM TANAM JAJAR LEGOWO TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PADI (*Oryza sativa*)

Nazarius Adi Sutoko¹⁾, Noordiana Herry Purwanti²⁾,
Abdul Khalim³⁾

¹⁾Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Intan Yogyakarta, Jogjakarta, 55284

ABSTRACT

This study aims to determine the most optimum system for growth and yield of rice. The study conducted in December 2011 to March 2012 in rice fields with height less than 100 m asl in Sumber Agung Moyudan District of Sleman, Yogyakarta.

The experiment was conducted as single-factor field study with four treatment levels, each repeated three times with fixed-treatment randomized block design. The treatments were as follows: regular/conventional planting (no legowo-space in between rows), jajar legowo planting 2:1/ two rows, jajar legowo planting 4:1 / four rows, jajar legowoplanting 6:1 /six rows. Data were analyzed using variance analysis, followed by Duncan Multiple Range Test on 5% to obtain differences between treatment.

The study resulted in increase on growth and yield of rice by using jajar legowo. The best setup was obtained by jajar legowo 2:1/two rows compared to other setup with an increase of 32,5%/ha.

Keywords: Jajar Legowo, rice, Situ Bagendit

PENDAHULUAN

Beras merupakan bahan makanan pokok bagi penduduk Indonesia dan merupakan komoditas strategis yang penanganannya

- 1) Staf Pengajar Program Studi Agroteknologi Institut Pertanian Yogyakarta
- 2) Staf Pengajar Program Studi Agroteknologi Institut Pertanian Yogyakarta
- 3) Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Institut Pertanian Yogyakarta

tetap mendapat prioritas utama dalam pembangunan pertanian. Kebutuhan beras sebagai makanan pokok di Indonesia selalu mengalami kenaikan. Produksi yang dihasilkan dari hasil tanaman dalam negeri masih belum memenuhi kebutuhan sehingga setiap

tahun harus mengimpor ratusan ribu ton dari luar negeri (Sugeng, 2006).

Pada tahun 2009, kebutuhan beras nasional mencapai 32 juta ton yang diperoleh dari 66 juta tongkabang dari areal luas panen di seluruh Indonesia 13,2 juta hektar. Kebutuhan akan pangan beras ini diprediksi akan terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan populasi penduduk Indonesia yang tahun 2011 telah mencapai 230 juta jiwa (Supriyanto dkk., 2012).

Dalam sepuluh tahun terakhir ini produksi padi secara nasional mengalami stagnasi atau pelandaian.

Hal ini disebabkan antara lain oleh konversi lahan, degradasi lahan dan air, kerusakan lingkungan akibat penggunaan pupuk dan pestisida kimia yang berlebihan, serta kurangnya pengetahuan oleh petani mengenai teknologi-teknologi baru untuk meningkatkan produksi tanamannya sehingga produksi usaha taninya menurun. Sehingga perlu diupayakan suatu terobosan teknologi intensifikasi lahan dan tanaman yang mampu meningkatkan produktivitas tanaman dan menekan biaya produksinya.

Peningkatan produksi padi dapat dilakukan melalui beberapa cara seperti penggunaan benih unggul, pemupukan, pemeliharaan, pengendalian hama dan penyakit tanaman, serta tidak kalah penting adalah pengaturan jarak tanam. Salah satu pengaturan jarak tanam pada budidaya tanaman padi adalah dengan penerapan sistem tanam jajar legowo. Sistem tanam jajar legowo yang memberikan ruang yang luas bagi akar dapat menunjang kerja akar sebagai penyedia unsur hara bagi tanaman sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman padi. Dengan sistem tanam jajar legowo jumlah rumpun padi dapat meningkat sampai 33%/ ha. Rekayasa teknik tanam padi dengan

cara tanam jajar legowo 2 : 1 atau 4 : 1, dapat meningkatkan produksi padi sebesar 12-22%/ ha (Anonim, 2001).

Sistem tanam jajar legowo merupakan rekayasa teknologi yang ditujukan untuk memperbaiki produktivitas tanaman. Dengan sistem tanam jajar legowo, kelompok-kelompok barisan tanaman padi dipisahkan oleh suatu lorong yang luas dan memanjang. Bila jarak antar baris tanaman padi umumnya adalah 20 hingga 25 cm, lorong yang memisahkan antar kelompok barisan mencapai 50 cm hingga 70 cm, tergantung kesuburan tanah dan keragaman varietas padi yang ditanam (Anonim a, 2012).

Pada prinsipnya sistem tanam jajar legowo adalah meningkatkan populasi dengan cara mengatur jarak tanam. Sistem tanam tersebut memanfaatkan lokasi tanaman sehingga seolah-olah tanaman padi dibuat menjadi tanaman pinggir sehingga tanaman akan mendapat pengaruh (*border effect*) yang memungkinkan bagi perkembangan akar untuk dapat menyerap unsur hara secara maksimal. Tanaman padi yang berada dipinggir akan menghasilkan produksi lebih tinggi dan kualitas gabah yang lebih baik, hal ini disebabkan karena tanaman tepi akan mendapatkan sinar

matahari yang lebih banyak (Maspariy, 2011).

Oleh karena itu perlu dilakukan suatu penelitian lebih lanjut mengenai penerapan sistem tanam jajar legowo, khususnya jajar legowo 2 : 1, 4 : 1, 6 : 1 sehingga diperoleh sistem tanam yang tepat dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi sistem jajar legowo terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi dan mengetahui Sistem tanam jajar legowo yang terbaik dalam meningkatkan hasil tanaman padi. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan dasar kajian ilmiah dalam memperbaiki sistem tanam padi di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2011 sampai Maret 2012 dengan lokasi penelitian di hamparan sawah Desa Sumberagung, Kecamatan Moyudan, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Lahan sawah yang digunakan seluas 672 m² dengan ketinggian tempat < 100 m dpl, lahan tersebut merupakan areal persawahan

dengan pengarian teknis dan pola tanam padi-padi-padi.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain benih padi varietas Situ Bagendit, pupuk kandang (kotoran sapi), pupuk Urea, pupuk NPK Ponska. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi cangkul, sabit, osrok, timbangan, penggaris kayu, oven, alat penghitung (*Hand counter*).

Rancangan Penelitian

Penelitian berupa percobaan di lapangan dengan faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Perlakuan terdiri dari 4 aras yaitu :

TJ_0 : Tanam Biasa/ Konvensional
(tanpa legowo)

TJ_2 : Tanam Jajar Legowo 2
Baris 1 Kosong

TJ_4 : Tanam Jajar Legowo 4
Baris 1 Kosong

TJ_6 : Tanam Jajar Legowo 6
Baris 1 Kosong

Pengamatan meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan, berat segar brangkasan, berat kering brangkasan, panjang akar, jumlah anakan

produktif, panjang malai, berat bulir per rumpun, berat bulir per malai, jumlah bulir per malai, berat 1.000butir, hasil ubinan. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis varian. Apabila diantara sumber variasi ada yang menunjukkan hasil berbeda nyata (*significant*), maka dilakukan uji lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan dalam taraf 5% (*Duncan Multiple Range Test*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Rangkuman hasil analisis varian percobaan tunggal uji sistem tanam jajar legowo terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rangkuman hasil analisis varian pada uji sistem tanam Jajarlegowo terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi

No	Variabel Pengamatan	F hit. Perl.	F tab. 5%
A	Pertumbuhan		
1	Tinggi Tanaman Umur 50 HST	3,29 ns	4,76
2	Jumlah Anakan Umur 50 HST	14,31 s	4,76
3	Panjang Akar Umur 50 HST	3,65 ns	4,76
4	Berat Segar Brangkasam Umur 50 HST	12,21 s	4,76
5	Berat Kering Tanaman Umur 50 HST	11,82 s	4,76
B	Hasil		
1	Jumlah Anakan Produktif	4,29 ns	4,76
2	Panjang Malai	11,07 s	4,76
3	Berat Bulir Per Rumpun	15,42 s	4,76
4	Berat Bulir Per Malai	3,10 ns	4,76
5	Jumlah Bulir Per Malai	2,03 ns	4,76
6	Berat 1.000 Butir	0,55 ns	4,76
7	Hasil Per Meter Persegi	7,40 s	4,76

Keterangan :

ns : non signifikan (tidak berbeda nyata)
s : Signifikan (berbeda nyata)

Dari tabel 1 terlihat bahwa sistem tanam jajar legowo berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan umur 50 HST, berat segar brangkasam umur 50 HST, berat kering

tanaman umur 50 HST, panjang malai, berat bulir per rumpun dan berat per meter persegi, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 50 HST, panjang akar umur 50 HST,

jumlah anakan produktif, berat bulir per malai, jumlah bulir per malai dan berat 1.000 butir. Hasil uji lanjut

pengaruh sistem tanam jajar legowo terhadap pertumbuhan tanaman padi disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji DMRT (5%) pengaruh sistem tanam jajar legowo terhadap pertumbuhan tanaman padi

Variabel Pengamatan	Perlakuan			
	TJ_0	TJ_2	TJ_4	TJ_6
Tinggi Tanaman Umur 50 HST	81,13 a	84,87 a	81,50 a	80,70 b
Jumlah Anakan Umur 50 HST	44,73 c	58,87 a	50,53 b	50 b
Panjang Akar Umur 50 HST	25,20 b	26,83 a	26,50 a	26,50 a
Berat Segar Brangkasan Umur 50 HST	266,67 d	550 a	366,67 b	308,33 c
Berat Kering Tanaman Umur 50 HST	67,83 d	129,67 a	89,67 b	82,17 c

Keterangan : angka dalam baris yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%

TJ_0 : Tanam Biasa/ Konvensional (tanpa legowo)

TJ_2 : Tanam Jajar Legowo 2 Baris 1 Kosong

TJ_4 : Tanam Jajar Legowo 4 Baris 1 Kosong

TJ_6 : Tanam Jajar Legowo 6 Baris 1 Kosong

Dari hasil pengujian DMRT taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan sistem tanam konvensional (TJ_0) memberikan jumlah anakan terendah, panjang akar terpendek, berat segar brangkasan terendah dan berat kering tanaman terendah sedangkan perlakuan sistem tanam jajar legowo 6 : 1 (TJ_6) memberikan tinggi tanaman terendah.

Dari pengujian lanjut sistem tanam jajar legowo 2 : 1 (TJ_2) memberikan pertumbuhan yang terbaik, akan tetapi untuk panjang akar dan tinggi tanaman tidak berbeda dengan sistem tanam jajar legowo 4 : 1 (TJ_4).

Hasil Uji DMRT (5%) pengaruh sistem tanam jajar legowo terhadap hasil tanaman padi dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Hasil Uji DMRT (5%) pengaruh sistem tanam jajar legowo terhadap hasil tanaman padi

Variabel Pengamatan	Perlakuan			
	TJ_0	TJ_2	TJ_4	TJ_6
Jumlah anakan produktif	27,93 c	38,40 a	30,40 b	30,93 b
Panjang Malai	25,06 b	26,29 a	25,33 a	25,78 a
Berat Bulir Per Rumpun	41,70 d	76,70 a	55,40 b	49,43 c

Berat Bulir Per Malai	2,42 b	3,27 a	2,58 b	2,42 b
Jumlah Bulir Per Malai	120,82 d	138,49 a	128,53 b	121,20 c
Berat 1.000 Butir	28 b	28,67 a	28,33 a	28 b
Hasil Per Meter Persegi	1,08 b	1,43 a	1,17 b	1,12 b

Keterangan : angka dalam baris yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

TJ_0 : Tanam Biasa/ Konvensional (tanpa legowo)

TJ_2 : Tanam Jajar Legowo 2 Baris 1 Kosong

TJ_4 : Tanam Jajar Legowo 4 Baris 1 Kosong

TJ_6 : Tanam Jajar Legowo 6 Baris 1 Kosong

Dari hasil pengujian DMRT taraf 5% sistem tanam konvensional (TJ_0) menunjukkan hasil terendah pada jumlah anakan produktif, panjang malai, berat bulir per rumpun dan jumlah bulir per malai.

Dari pengujian lanjut sistem tanam jajar legowo 2 : 1 (TJ_2) dibanding dengan sistem tanam konvensional (TJ_0) memberikan hasil yang terbaik pada semua komponen hasil. Namun pada variabel panjang malai dan berat 1.000 butir sama dengan sistem tanam jajar legowo 4 : 1 (TJ_4).

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian pengaturan jarak tanam dengan sistem tanam jajar legowo berpengaruh pada pertumbuhan dan hasil tanaman padi. Dengan penerapan sistem tanam jajar legowo 2 : 1, 4 : 1, 6 : 1 dapat meningkatkan jumlah anakan dan

berat per meter persegi dibanding dengan sistem tanam konvensional. Diantara beberapa sistem tanam jajar legowo, sistem tanam jajar legowo 2 : 1 merupakan sistem tanam yang terbaik.

Dengan penerapan sistem tanam jajar legowo 2 : 1 jumlah anakan, panjang malai, berat bulir per rumpun dan berat per meter persegi meningkat dan berbeda dengan sistem tanam konvensional. Hal ini dikarenakan sistem tanam jajar legowo 2 : 1 akan mendapat efek tanaman samping lebih banyak dari pada sistem tanam yang lain sehingga kompetisi antar tanaman dalam menggunakan air dan unsur hara menjadi lebih kecil, selain itu dengan adanya legowo yang lebih banyak maka sirkulasi udara dan intensitas cahaya matahari menjadi lebih baik sehingga laju metabolisme tanaman meningkat, meningkatnya laju metabolisme tanaman

menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi lebih baik.

Berat 1.000 butir tidak berbeda tetapi jumlah bulir permalainya lebih banyak sehingga berat bulir permalai dan berat bulir per rumpun juga lebih banyak, hal ini menyebabkan berat per meter persegi juga meningkat.

Dari hasil penelitian, produktivitas padi meningkat hingga 32,5%/ha dari sistem tanam konvensional yang hanya 1,08 kg/ m² atau 9,936 ton/ ha gabah basah menjadi 1,43 kg/ m² atau 13,156 ton/ ha gabah basah pada sistem tanam jajar legowo 2 : 1. Hal ini menunjukkan bahwa sistem tanam jajar legowo 2 : 1 dapat memberikan hasil yang lebih banyak dari pada sistem tanam konvensional.

Adapun kelebihan lain sistem tanam jajar legowo selain menambah jumlah tanaman dan meningkatkan produksi tanaman padi adalah mengurangi tingkat serangan hama dan penyakit karena intensitas cahaya matahari di sekitar tanaman meningkat bila dibandingkan dengan sistem tanam konvensional, mempermudah dalam perawatan baik itu pemupukan, penyiangan maupun penyemprotan pestisida, menghemat penggunaan bibit, selain itu penerapan sistem

tanam jajar legowo juga dapat menghemat pupuk karena yang dipupuk hanya bagian dalam baris tanaman.

Meskipun demikian, sistem tanam jajar legowo juga memiliki kekurangan yaitu pada legowonya banyak di tumbuh gulma sehingga perlu upaya pengendalian gulma yang intensif baik pada saat olah tanah dan pada saat pertumbuhan vegetatif tanaman.

Sistem tanam konvensional (tanpa jajar legowo) akan membuat tanaman terlindung satu sama lain dari cahaya matahari karena tingkat kerapatan tanaman yang tinggi sehingga proses fotosintesis tanaman tidak berjalan secara maksimal dan kelembaban di sekitar tanaman meningkat sehingga metabolisme tanaman menjadi terganggu dan pertumbuhan tanaman tidak maksimal. Selain itu kompetisi antar tanaman dalam menggunakan air dan unsur hara menjadi lebih besar, Maspariy (2011), mengatakan bahwa persaingan pada tanaman yang berjenis sama (kompetisi inter spesies) lebih besar pengaruhnya apabila dibandingkan dengan persaingan pada jenis tanaman yang berbeda (kompetisi intra spesies). Pada kompetisi tanaman yang berjenis sama akan mempunyai kebutuhan

yang sama, karena mempunyai umur dan sistem perakaran yang sama.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pengaturan jarak tanam dengan sistem tanam jajar legowo dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman padi, dengan penerapan sistem tanam jajar legowo 2 : 1, 4 : 1, 6 : 1 dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi.
2. Sistem tanam jajar legowo 2 : 1 merupakan sistem tanam yang terbaik dibandingkan dengan sistem tanam yang lain, dengan peningkatan produktivitas hingga 32,5%.

Saran

Perlu kajian lebih lanjut pengaruh sistem tanam jajar legowo pada berbagai varietas padi di berbagai kondisi lahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1990. *Budidaya Tanaman Padi*. Kanisius, Girisonta.
- Anonim. 2001. *Intensifikasi Padi Melalui Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT)*. BPTP JAWA TENGAH, Ungaran.

- Anonim a. 2012. *Tanam Padi Sistem Legowo*. <http://hansdw08.student.ipb.ac.id/pages/tanam-padi-sistem-legowo/> diakses sabtu 4 februari 2012 pukul 14:55
- Anonim b. 2012. *TTG Budidaya Pertanian*. Kantor Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Jakarta.
- Maspary. 2011. Cara Meningkatkan Produksi Tanaman Padi. <http://www.gerbangpertanian.com/2011/02/cara-meningkatkan-produksi-tanaman-padi.html> diakses sabtu 4 februari 2012 pukul 14:45 WIB
- Mulyani, A., S. Ritung, dan Irsal Las. 2010. *Potensi dan Ketersediaan Sumberdaya Lahan Untuk Mendukung Ketahanan Pangan*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, dalam file pdf jurnal Litbang Pertanian, hlm 73.
- Sudirman, BL. 2004. *Kajian Variasi Penggunaan Bahan Organik dan Pengaturan Saat Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Varietas IR-64*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian (INTAN) Yogyakarta. Yogyakarta.
- Sugeng, HR. 2006. *Bercocok Tanam Padi*. Aneka Ilmu, Semarang.
- Suprihatno, B., Aan A. Daradjat, Satoto, Baehaki SE, Agus setyono. 2009. *Deskripsi Varietas Padi*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Subang.
- Supriyanto, EA., Syakiroh Jazilah, Wisnu Anggoro. 2012. *Pengaruh Sistem Tanam Jajar Legowo dan Konsentrasi Pupuk Pelengkap Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi*. Universitas Pekalongan, Pekalongan.

EVALUASI PENGELOLAAN KAWASAN HUTAN LINDUNG (Studi Kasus di Blok Terong, RPH Mangunan, BDH Kulonprogo-Bantul, KPH Yogyakarta)

¹Wahyu Danang Permadi, ²Agus Sunyata, ³Nike Triwahyuningsih

Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian INTAN Yogyakarta. Jl. Magelang Km 5,6 Yogyakarta

INTISARI

Pengelolaan kawasan hutan secara baik merupakan salah satu kunci keberhasilan dalam menjaga ekosistem. Hutan berperan penting dalam pembangunan nasional untuk mendorong peningkatan ekonomi, penciptaan lapangan kerja, dan peningkatan kesejahteraan hidup masyarakat. Masyarakat desa hutan di blok Terong RPH Mangunan telah lama berinteraksi dengan hutan lindung. Interaksi masyarakat dengan hutan ini perlu dievaluasi untuk mengkaji kegiatan yang dilakukan, pemanfaatan lahan dan pengaruhnya terhadap kondisi kawasan hutan lindung blok Terong, RPH Mangunan, BDH Kulonprogo-Bantul, KPH Yogyakarta saat ini.

Penelitian ini dilaksanakan dengan pengambilan data menggunakan metode observasi dan wawancara. Observasi langsung ke lapangan ditujukan untuk mengetahui kondisi hutan lindung blok Terong, sedangkan wawancara kepada warga masyarakat desa hutan ditujukan untuk mengumpulkan data-data pendukung penelitian.

Berdasarkan hasil penelitian, kondisi hutan lindung di blok Terong RPH Mangunan tersusun oleh tegakan Pinus 5 Ha, Jati 20 Ha, Sonokeling 7,3 Ha, dan Kayu Putih 10 Ha. Pada sub Blok Pinus, seluas 1,5 Ha tidak ditanami karena kondisi kelerengan lahan dan ketebalan tanah yang tipis. Pada sub Blok Jati, seluas 5 Ha belum ditanami kembali setelah mengalami kerusakan. Untuk mencegah dan mengatasi degradasi lahan, kawasan hutan yang belum ditanami dan lahan yang rusak perlu dilakukan reboisasi dengan cara memadukan sistem tumpang sari. Tumpang sari yang cocok untuk diterapkan adalah dengan pola alternate rows pada lahan dengan kelerengan datar sampai agak curam. Kawasan hutan lindung juga dapat dimanfaatkan jasanya sebagai wisata alam. Pengelolaan hutan harus tetap mengacu kepada peraturan perundang-undangan yang berlaku dan perlu dilakukan evaluasi terus-menerus guna mempertahankan fungsi utama hutan agar hutan tetap lestari.

Kata Kunci : hutan lindung, pengelolaan, evaluasi penggunaan lahan.

PENDAHULUAN

Potensi sumber daya hayati sangat penting bagi kelangsungan kehidupan baik secara ekologi, ekonomi, dan sosial budaya. Sumber daya hayati yang dapat diperbaharui salah satunya adalah hutan. Hutan sangat penting bagi aktivitas roda perekonomian dan pembangunan nasional. Kontribusi hutan dalam pembangunan nasional mendorong peningkatan ekonomi,

penciptaan lapangan kerja, dan meningkatkan kesejahteraan hidup masyarakat. Oleh karena itu, keberlangsungan dan keseimbangan hutan harus dijaga agar hutan tetap lestari.

Pengelolaan sumberdaya hutan bersama masyarakat (PHBM) yang merupakan program sosial dan lingkungan dari Perum Perhutani kini terus ditingkatkan. Kegiatan yang ditujukan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat

desa hutan dalam rangka keberhasilan pembangunan hutan diharapkan mampu menciptakan fungsi hutan secara optimal. Upaya kongkret yang dilakukan oleh Perhutani untuk mensukseskan pengelolaan sumberdaya hutan bersama masyarakat, yakni dengan melibatkan masyarakat desa hutan dan *stakeholder*lainnyadengan harapan dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat desa hutan. Program ini diharapkan mampu memberikan kesempatan peningkatan perekonomian dan mengurangi pengangguran serta upaya membangun partisipasi masyarakat dalam pengamanan hutan.

Manfaat yang akan didapatkan dengan adanya PHBM oleh daerah akan berganda. Selain manfaat ekologis dari kelestarian sumberdaya hutan, kemajuan perekonomian masyarakat desa sekitar hutan akan menumbuhkan tingkat keswadayaan yang tinggi di kalangan masyarakat. Dampak lingkungan dapat berupa adanya media penyimpan air yang baik sehingga pada musim kemarau sumber air yang ada tidak mengalami kekeringan. Manfaat ekonomi dari pengelolaan lahan berbasis agroforestri dapat diperoleh dari jasa lingkungan, pakan ternak, selain itu ranting maupun cabang dari pohon dapat dimanfaatkan pula untuk kayu bakar.

Masyarakat Desa Terong, Kecamatan Dlingo, Kabupaten Bantul telah lama melakukan pengelolaan lahan berbasis

agroforestri. Penanaman tanaman semusim (pertanian) yang berada dalam satu lahan dengan hutan pinus antara lain jahe, lengkuas, kunyit, serai, singkong, jagung, kacang tanah, cabai, rumput gajah, kelapa, dan pisang. Umumnya masyarakat memilih untuk menanam tanaman tersebut karena tanaman tersebut tidak memerlukan perawatan yang intensif. Tanaman yang ditanam dapat diambil bagian daun untuk pakan ternak, cabang ataupun ranting sebagai kayu bakar dan buah yang dapatdipanen sebagai tambahan produksi selain dari tanaman pertanian yang merupakan produksi utama dalam pengelolaan lahan tersebut.Masyarakat desa hutan blok Terong RPH Mangunan telah lama berinteraksi dengan hutan dan melakukan pengelolaan lahan di dalam kawasan hutan lindung. Pengelolaan lahan di kawasan hutan lindung sebenarnya tidak diperbolehkan hal itu karena akan merubah sifat fisik, fungsi hutan, dan keaslian ekosistemnya.

Sebuah penelitian perlu dilakukan selain untuk memberikan informasi, juga diharapkan mampu memberikan solusi pemanfaatan dan pengelolaan hutan lindung yang sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan, supaya azas kelestarian hutan tetap terjaga.Penelitian ini bertujuan untuk : 1) mengetahui kondisi hutan lindung blok Terong, RPH Mangunan, BDH Kulonprogo-Bantul, KPH Yogyakarta;

2) mengetahui pengelolaan dan pemanfaatan kawasan hutan lindung di blok Terong tersebut; dan 3) mengevaluasi pengelolaan dan pemanfaatan kawasan hutan lindung di blok Terong tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada hutan lindung yang berada dalam wilayah Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Yogyakarta, Bagian Daerah Hutan (BDH) Kulonprogo-Bantul, dan Resort Pemangkuan Hutan (RPH) Mangunan, blok Terong. Penelitian dilaksanakan melalui berbagai cara yaitu : (1) observasi lapangan untuk mengetahui kegiatan yang dilakukan oleh masyarakat desa hutan dan pihak terkait dalam pengelolaan hutan lindung; (2) wawancara dengan masyarakat desa hutan yang berperan dalam pengelolaan hutan lindung; dan (3) evaluasi pengelolaan hutan lindung di blok Terong dari berbagai aspek.

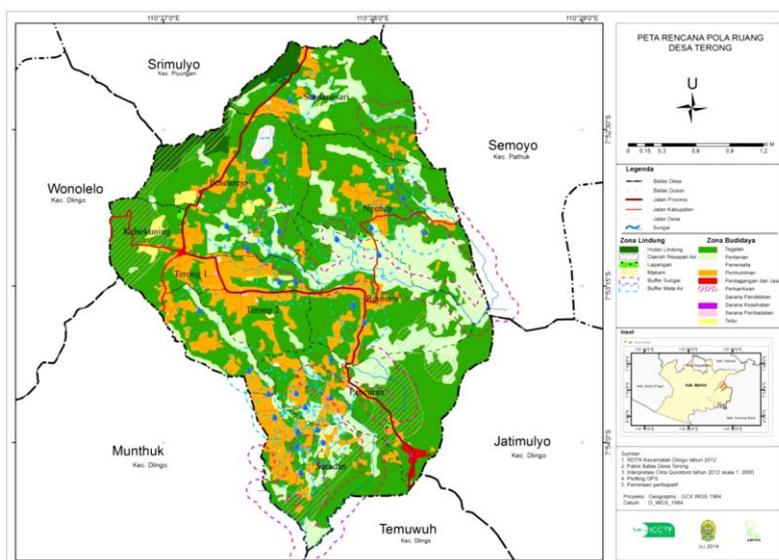
Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa data primer dan data

sekunder. Data primer diperoleh langsung melalui wawancara kepada masyarakat sekitar hutan lindung di blok Terong dan observasi langsung di lapangan untuk melihat kondisi hutan yang mencakup pengelolaan dan pemanfaatan dari hutan lindung itu sendiri. Data sekunder diperoleh dari studi pustaka dan referensi resmi dari instansi-instansi terkait.

Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kualitatif dan deskriptif kuantitatif. Analisis data secara deskriptif kualitatif digunakan untuk menguraikan masalah secara jelas dan detail, sedangkan analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk menjelaskan secara rinci dan jelas data-data yang diperoleh. Pada akhirnya analisa ini digunakan untuk mengetahui permasalahan dan menawarkan alternatif solusi dari permasalahan yang ada dilapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Geografis Lokasi Penelitian



Gambar 1. Peta penggunaan lahan Desa Terong, Kecamatan Dlingo, Kabupaten Bantul.

Sesuai dengan Keputusan Kepala Dinas Kehutanan dan Perkebunan DIY 188/8894 tanggal 30 November 2010 tentang Penetapan Wilayah Kerja Bagian Daerah Hutan (BDH) dan Resort Pengelolaan Hutan (RPH) pada Balai Kesatuan Pengelolaan Hutan (BKPH) Yogyakarta, bahwa kawasan hutan negara Balai KPH Yogyakarta seluas 15.724,5 Ha yang terbagi dalam 5 wilayah Bagian Daerah Hutan (BDH) dan 25 wilayah Resort Pengelolaan Hutan (RPH), dimana 4 dari 5 BDH terletak di Kabupaten Gunungkidul yaitu: BDH Playen, BDH Paliyan, BDH Karangmojo dan BDH Panggang.

Sedangkan untuk wilayah hutan yang ada di Kabupaten Kulonprogo dan Kabupaten Bantul pengelolaannya dibawah BDH Kulonprogo-Bantul, termasuk RPH Mangunan yang ada di wilayah Kabupaten Bantul.

Pada tahun 2004 status seluruh hutan di RPH Mangunan dialih-fungsikan dari hutan produksi menjadi hutan lindung. Luas keseluruhan kawasan hutan di RPH Mangunan sendiri adalah 30% dari luas keseluruhan BDH Kulonprogo-Bantul. Daftar petak/blok yang ada di RPH Mangunan beserta luasannya bisa dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Daftar Blok dan Luasan RPH Mangunan.

RPH	Blok	Luas (Ha)
Mangunan	Terong	42,30
	Sudimoro I	97,20
	Sudimoro II	108,30
	Sudimoro III	102,00
	Gumelem	83,50

	Kediwung	97,60
	Ceme	39,80
Jumlah		570,70

Sumber: (SK Kepala Dinas Kehutanan dan Perkebunan Provinsi DIY188/8898, 30 November 2010).

B. Kondisi Tegakan

Bedasarkan masing-masing blok di RPH Mangunan, khususnya pada blok Terong kawasan hutannya tersusun dari

jenis tanaman yang berbeda. Daftar penyusun hutan di blok Terong, RPH Mangunan beserta luasannya bisa dilihat pada tabel 3.

Tabel 2. Penyusun hutan lindung Blok Terong RPH Mangunan

RPH	Blok	Luas (Ha)	Kondisi Sekarang
Terong	Pinus	5	<ul style="list-style-type: none"> - Ditanam pertama kali pada tahun 1986 - Diameternya mencapai 32-42 cm - Produk hasil hutan bukan kayu utama : getah - Jumlah pohon pinus pada tahun 2012 sekitar 3035 batang, disadap 4 empat orang - Mulai pertengahan 2012 proses penyadapan getah pinus dihentikan karena beberapa faktor - Luas yang masih ditumbuhi tegakan pinus tinggal 3,5 Ha, sisanya 1,5 Ha berupa semak dan perdu. Penyebabnya : mati setelah penanaman, mati karena persaingan tumbuh, gangguan dari luar, kesalahan proses penyadapan.
	Jati	20	<ul style="list-style-type: none"> - Ditanam tahun 2002 sebagai upaya reboisasi dan sebagai rehabilitasi hutan dan lahan (RHL) - Jumlah populasi + 16.000 batang, diameter 15-30 cm
	Kayu putih	10	<ul style="list-style-type: none"> - Merupakan komoditas utama di RPH Mangunan - Luas awal 43,2 Ha, yang tersisa 10 Ha - Tinggi rata-rata 1,5–2 m, Diameter 20-40 cm
	Sonokeling	7,3	<ul style="list-style-type: none"> - Pohon bernilai ekonomi tinggi, telah ada sejak penjajahan. Dikategorikan kayu kelas awet utama yang mampu dikembangkan secara alami (tunas) - Sekarang tumbuh baik dan rapat dipadukan dengan tanaman greside
Jumlah		42,3	

C. Alih Fungsi Kawasan Hutan

Menurut Wahyuni (2014), dalam memperoleh manfaat yang optimal bagi kesejahteraan masyarakat, pada dasarnya kawasan hutan dapat dimanfaatkan dengan tetap memperhatikan sifat, karakteristik, dan kerentanannya serta tidak dibenarkan

mengubah suatu kawasan hutan yang memiliki fungsi perlindungan. Pemanfaatan kawasan hutan harus disesuaikan dengan fungsi pokoknya, yaitu fungsi konservasi, lindung, dan produksi. Kesesuaian ketiga fungsi hutan tersebut sangat dinamis dan yang terpenting yaitu supaya pemanfaatannya tetap sinergi.

Kerusakan yang terjadi terhadap salah satu ekosistem dapat menimbulkan dampak lanjutan bagi aliran antar ekosistem maupun ekosistem lain disekitarnya. Penyebab kerusakan hutan ditimbulkan oleh kebutuhan manusia yang semakin meningkat, sehingga terjadi hal-hal yang dapat merusak hutan di Indonesia. Pengelolaan hutan sangat penting demi pengawetan maupun pelestariannya karena banyaknya fungsi hutan, diantaranya :

1. Mencegah erosi : dengan adanya hutan, air hujan tidak langsung jatuh ke permukaan tanah;
2. Sumber ekonomi : melalui penyediaan kayu, getah, dan lain-lain;
3. Sumber plasma nutfah : keanekaragaman hewan dan tumbuhan di dalam hutan memungkinkan diperolehnya kelestarian;
4. Menjaga keseimbangan air di musim hujan dan musim kemarau.

Alih fungsi kawasan hutan melalui proses perubahan fungsi hutan saat ini dengan prioritas mendorong sepenuhnya terhadap proses perubahan fungsi hutan dari hutan produksi dan atau hutan lindung menjadi kawasan konservasi, dan fungsi hutan produksi menjadi hutan lindung. Alih fungsi kawasan hutan dilakukan dalam upaya penyelamatan, pelestarian dan perlindungan sumber daya alam sebagai penyangga

kehidupan. Prioritas berikutnya adalah melakukan proses selektif terhadap permohonan perubahan fungsi hutan dalam kaitannya dengan pembangunan hutan tanaman yaitu diarahkan pada kawasan hutan produksi yang tidak berhutan yang ditumbuhi semak, alang-alang atau tanah kosong.

Kawasan hutan pinus di RPH Mangunan merupakan kawasan yang dahulu adalah hutan produksi hasil hutan bukan kayu (getah) dan sejak tahun 2009 dialih-fungsikan menjadi hutan lindung. Pertimbangan alih fungsi kawasan hutan di RPH Mangunan tidak lain adalah alasan ekologi dan kelestarian. Berkurangnya hasil sadapan getah pinus dari tahun ketahun menjadi salah satu pertimbangan utama alih fungsi kawasan hutan, selain meningkatnya hasil pendapatan dari jasa hutan berupa wisata.

Bedasarkan Peraturan Pemerintah No. 6 Tahun 2007 sebagaimana telah dirubah melalui PP No. 3 Tahun 2008 tentang hutan dan penyusunan rencana pengelolaan hutan, serta pemanfaatan hutan, pemanfaatan jasa lingkungan dapat dilakukan dengan tidak merusak lingkungan dan mengurangi fungsi utamanya. Secara khusus peraturan tersebut mengatur pemanfaatan jasa lingkungan pada kawasan hutan lindung dan hutan produksi, sedangkan pada kawasan hutan konservasi diatur pada peraturan lainnya. Jenis-jenis pemanfaatan hutan produksi yaitu : (1) pemanfaatan jasa aliran air; (2) pemanfaatan air; (3) wisata alam; (4) perlindungan

keanekaragaman hayati; (5) penyelamatan dan perlindungan lingkungan; dan (6) penyerapan dan atau penyimpanan karbon.

Pemanfaatan jasa lingkungan disebut dengan nama Izin Usaha Pemanfaatan Jasa Lingkungan (IUPJL), baik pada kawasan hutan lindung maupun pada hutan produksi. Perizinan dilaksanakan dengan ketentuan-ketentuan teknis yang berlaku, sehingga : (1) tidak mengurangi, mengubah, atau menghilangkan fungsi utamanya; (2) tidak mengubah bentang alam; dan (3) tidak merusak keseimbangan unsur-unsur lingkungannya.

D. Evaluasi Pemanfaatan Kawasan Hutan Lindung

Sesuai dengan amanah Undang-Undang, yang berwenang mengelolakan kawasan hutan adalah pemerintah dan pemerintah daerah. Namun pemerintah dapat melimpahkan penyelenggaraan pengelolaan hutan kepada BUMN bidang kehutanan (PP 6 Pasal 4 ayat 1). Penyelenggaraan pengelolaan hutan oleh BUMN tersebut meliputi tata hutan, penyusunan rencana pengelolaan hutan, pemanfaatan hutan, pemberdayaan masyarakat, rehabilitasi hutan dan reklamasi serta perlindungan hutan dan konservasi alam, namun tidak termasuk kewenangan publik.

Dalam penjelasan PP No. 6 Tahun 2007 yang dimaksud dengan kewenangan publik antara lain, yaitu:

1. Penunjukan dan penetapan kawasan hutan,
2. Pengukuhan kawasan hutan
3. Pinjam pakai kawasan hutan,
4. Tukar menukar kawasan hutan,
5. Perubahan status dan fungsi kawasan hutan,
6. Proses dan pembuatan berita acara tukar menukar, pinjam pakai kawasan hutan,
7. Pemberian izin pemanfaatan hutan kepada pihak ketiga atas pengelolaan hutan yang ada di wilayah kerjanya, dan
8. Kegiatan yang berkaitan dengan Penyidik Pegawai Negeri Sipil Kehutanan.

Agar dapat memperoleh hasil dan jasa secara optimal, adil, dan lestari bagi kesejahteraan masyarakat, hutan harus dimanfaatkan. Ada 4 (empat) klasifikasi kegiatan pemanfaatan hutan:

1. Pemanfaatan kawasan
2. Pemanfaatan jasa lingkungan
3. Pemanfaatan hasil hutan kayu dan bukan kayu
4. Pemungutan hasil hutan kayu dan bukan kayu

Pemanfaatan hutan hanya bisa dilakukan pada kawasan hutan sebagai berikut:

1. Hutan konservasi kecuali pada cagar alam, zona rimba dan zona inti

2. dalam taman nasional
3. Hutan lindung kecuali blok perlindungan
4. Hutan produksi

Pemanfaatan hutan wajib disertai dengan izin pemanfaatan hutan yang meliputi:

1. IUPK (Izin Usaha Pemanfaatan Kawasan)
2. IUPJL (Izin Usaha Pemanfaatan Jasa Lingkungan)
3. IUPHHK (Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu)
4. IUPHHBK (Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Bukan Kayu)
5. IPHHK (Izin Pemungutan Hasil Hutan Kayu)
6. IPHHBK (Izin Pemungutan Hasil Hutan Bukan Kayu)

Kegiatan pemanfaatan hutan lindung berupa pemanfaatan kawasan hutan, pemanfaatan jasa lingkungan dan pemungutan hasil hutan bukan kayu. Sehingga izin pemanfaatan hutan lindung meliputi : (1) IUPK; (2) IUPJL; dan (3) IUPHHK.

1. IUPK (Izin Usaha Pemanfaatan Kawasan) dapat diberikan kepada : (1) Perorangan atau (2) Koperasi. IUPK diberikan oleh :
 - a. Bupati/walikota, pada kawasan hutan yang ada dalam wilayah kewenangannya, dengan

tembusan kepada Menteri, gubernur dan kepala KPH);

- b. Gubernur, pada kawasan hutan lintas kabupaten/kota yang ada dalam wilayah kewenangannya, dengan tembusan kepada Menteri, bupati/walikota, dan kepala KPH.
- c. Menteri, pada kawasan hutan lintas provinsi, dengan tembusan kepada gubernur, bupati/walikota, dan kepala KPH.

Ketentuan-ketentuan pada Izin Usaha Pemanfaatan Kawasan (IUPK) Hutan Lindung :

- a. Kegiatan-kegiatan IUPK antara lain: budidaya tanaman obat, budidaya tanaman hias, budidaya jamur, budidaya lebah, penangkaran satwa liar, rehabilitasi satwa dan budidaya hijauan makanan ternak.
- b. Jangka waktu IUPK pada hutan lindung disesuaikan dengan jenis usahanya paling lama 10 (sepuluh) tahun. Jangka waktu tersebut dapat diperpanjang, berdasarkan evaluasi yang dilakukan secara berkala setiap 1 (satu) tahun oleh pemberi izin.
- c. IUPK diberikan paling luas 50 (lima puluh) hektar untuk setiap izin.
- d. IUPK diberikan paling banyak 2 (dua) izin untuk setiap perorangan

atau koperasi dalam setiap kabupaten/kota.

gubernur, bupati/walikota dan kepala KPH

- e. Kegiatan IUPK tidak mengurangi, mengubah atau menghilangkan fungsi utamanya.
- f. Pengolahan tanah terbatas.
- g. Kegiatan IUPK tidak menimbulkan dampak negatif terhadap biofisik dan sosial ekonomi.
- h. Kegiatan IUPK tidak menggunakan peralatan mekanis dan alat berat.
- i. Kegiatan IUPK tidak membangun sarana dan prasarana yang mengubah bentang alam.

Ketentuan-ketentuan IUPJL pada hutan lindung :

2. IUPJL (Izin Usaha Pemanfaatan Jasa Lingkungan) dapat diberikan kepada :
- (1) Per-orangan; (2) Koperasi; (3) Badan Usaha Milik Swasta (BUMS) Indonesia;
 - (4) Badan Usaha Milik Negara (BUMN);
 - (5) Badan Usaha Milik Daerah (BUMD).

IUPJL diberikan oleh :

- a. Bupati/walikota, pada kawasan hutan yang ada dalam wilayah kewenangannya, dengan tembusan kepada Menteri, gubernur, dan Kepala KPH;
- b. Gubernur, pada kawasan hutan lintas kabupaten/kota yang ada dalam wilayah kewenangannya, dengan tembusan kepada Menteri, bupati/walikota dan kepala KPH;
- c. Menteri, pada kawasan hutan lintas provinsi, dengan tembusan kepada

- a. Kegiatan usaha pemanfaatan jasa lingkungan pada hutan lindung antara lain: pemanfaatan aliran air, pemanfaatan air, wisata alam, perlindungan keanekaragaman hayati, penyelamatan dan perlindungan lingkungan, penyerapan dan/atau penyimpanan karbon.
- b. Kegiatan IUPJL tidak boleh mengurangi, mengubah, atau menghilangkan fungsi utamanya.
- c. Kegiatan IUPJL tidak boleh mengubah bentang alam.
- d. Kegiatan IUPJL tidak boleh merusak keseimbangan unsur-unsur lingkungan.
- e. Pemegang izin IUPJL, dalam melakukan kegiatan usaha pemanfaatan jasa aliran air dan pemanfaatan air pada hutan lindung, harus membayar kompensasi kepada Pemerintah sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- f. Izin pemanfaatan aliran air dan izin pemanfaatan air pada hutan lindung tidak dapat disewakan atau dipindahtangankan, baik sebagian maupun seluruhnya.

- g. Jangka waktu IUPJL pemanfaatan aliran air diberikan untuk jangka waktu paling lama 10 (sepuluh) tahun.
 - h. Jangka waktu IUPJL pemanfaatan air diberikan untuk jangka waktu paling lama 10 (sepuluh) tahun.
 - i. Jangka waktu IUPJL wisata alam diberikan untuk jangka waktu paling lama 35 (tiga puluh lima) tahun dengan luas paling banyak 10% (sepuluh perseratus) dari luas blok pemanfaatan.
 - j. Jangka waktu IUPJL perlindungan keanekaragaman hayati diberikan untuk jangka waktu paling lama 50 (lima puluh) tahun dengan luas sesuai kebutuhan investasi.
 - k. Jangka waktu IUPJL penyelamatan dan perlindungan lingkungan diberikan untuk jangka waktu dan luas sesuai kebutuhan.
 - l. Jangka waktu IUPJL penyerapan dan/atau penyimpanan karbon diberikan untuk jangka waktu paling lama 30 (tiga puluh) tahun dengan luas sesuai kebutuhan investasi.
 - m. Jangka waktu IUPJL pada hutan lindung sebagaimana dimaksud pada ayat sampai dengan huruf f dapat diperpanjang, berdasarkan evaluasi yang dilakukan secara berkala setiap 1 (satu) tahun oleh pemberi izin.
 - n. IUPJL untuk pemanfaatan aliran air dan pemanfaatan air diberikan sesuai peraturan perundang-undangan bidang sumber daya air setelah mendapat rekomendasi teknis dari instansi yang bertanggung jawab di bidang kehutanan.
3. IPHHBK (Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu), denganketentuan IPHHBK pada Hutan Lindung :
- a. Kegiatan pemungutan hasil hutan bukan kayu pada hutan lindung antara lain berupa : rotan, madu, getah, buah, jamur atau sarang burung walet.
 - b. Hasil hutan bukan kayu yang merupakan hasil reboisasi dan/atau tersedia secara alami.
 - c. Kegiatan IPHHBK tidak merusak lingkungan.
 - d. Kegiatan IPHHBK tidak mengurangi, mengubah, atau menghilangkan fungsi utamanya.
 - e. Pemungutan hasil hutan bukan kayu pada hutan lindung hanya boleh dilakukan oleh masyarakat di sekitar hutan.
 - f. Pemungutan hasil hutan bukan kayu tidak boleh melebihi kemampuan produktifitas lestarnya.
 - g. Tidak boleh memungut beberapa jenis hasil hutan yang dilindungi oleh undang-undang.

- h. Jangka waktu IPHHBK pada hutan lindung, sesuai dengan lokasi, jumlah, dan jenis hasil hutan bukan kayu yang dipungut, diberikan paling lama 1 (satu) tahun, kecuali untuk pemungutan sarang burung walet, diberikan paling lama 5 (lima) tahun.

E. Evaluasi Pemanfaatan Hasil Hutan Non Kayu

Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2002 tentang tata hutan dan penyusunan rancangan pengelolaan hutan, pemanfaatan dan penggunaan kawasan hutan, memberikan aturan tentang tata hutan pada hutan lindung (paragraf 3, pasal 12), rencana pengelolaan hutan (pasal 14), pemanfaatan hutan pada hutan lindung terdapat (pasal 18 dan 19). Pemanfaatan hutan pada hutan lindung dimaksudkan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat terutama pada masyarakat sekitar hutan sekaligus menumbuhkan kesadaran masyarakat untuk menjaga dan meningkatkan fungsi hutan lindung sebagai amanah untuk mewujudkan kelestarian sumber daya alam dan lingkungan bagi generasi sekarang dan yang akan datang.

Peraturan pemerintah di atas sangat jelas bahwa pemanfaatan hutan lindung pada hasil hutan bukan kayu diperbolehkan dengan ketentuan tidak merubah fungsi utama dari

hutannya dan pemanfaatan kawasan hutan harus melalui proses perijinan kepada pihak terkait. Pemanfaatan kawasan lindung oleh masyarakat tidak lain hanyalah untuk menambah pendapatan ekonomi rumah tangganya melalui kegiatan tumpang sari. Sistem tumpang sari merupakan kombinasi antara jenis pepohonan dan tanaman semusim dengan memadukan bersama hewan ternak ataupun tidak. Sistem tumpang sari telah dilaksanakan sejak dahulu oleh para petani di berbagai daerah dengan aneka macam kondisi iklim dan jenis tanah serta berbagai sistem pengelolaannya. Pengolahan sistem tumpang sari meliputi pengolahan tanah, pemupukan, penyiangan, dan pemberantasan hama penyakit yang seringkali perlakuannya berbeda antara petani satu dengan petani lain dan juga pada lokasi atau daerahnya. Sistem pengelolaan yang berbeda itu disebabkan oleh perbedaan kondisi biofisik (tanah dan iklim), perbedaan ketersediaan modal dan tenaga kerja, serta perbedaan latar belakang sosial budayanya.

Berbagai prinsip yang harus dipegang dalam menentukan rumusan pengelolaan adalah sebagai berikut :

1. Pengelolaan secara umum harus bertujuan untuk memelihara fungsi hutan dan meningkatkan keunggulan sehingga dapat mewujudkan kelestarian sumber daya alam dan lingkungan serta meningkatkan kesejahteraan petani.

2. Agar tujuannya terwujud dan kelemahannya teratasi, diperlukan rumusan pengelolaan yang lebih spesifik dengan pertimbangan kondisi lahan dan masyarakat yang berbeda.
3. Unit terkecil manajemen adalah rumah tangga, yakni pada tingkat pengambilan keputusan.

Dari hasil penelitian diketahui jenis-jenis tanaman pertanian yang ditanam di dalam hutan pinus desa Terong. Jenis-jenis tanaman tumpang sari tersebut disajikan pada tabel 5 dibawah ini.

Tabel 3 . Jenis tanaman tumpang sari di bawah tegakan pinus

No	Jenis Tanaman	Famili	Deskripsi	Manfaat
1.	Jahe (<i>Zingiber officinale</i>)	Zingiberaceae	Tanaman empon-empon dengan rimpang, batang semu tinggi 30-100 cm, daun menyirip panjang 15-23 mm, tumbuh baik di daerah tropis dan subtropis bercurah hujan 2500-4000 mm/tahun, ketinggian 300-900 mdpl, dan suhu 25-30 °C	Tanaman obat, bumbu dapur, aneka minuman
2.	Kunyit (<i>Curcuma domestica</i>)	Zingiberaceae	Tanaman empon-empon dengan rimpang, batang semu tinggi 40-100 cm, daun tunggal bulat memanjang, panjang daun 10-40 cm, lebar 8-12,5 cm, tumbuh baik di daerah tropis bercurah hujan 1000-4000 mm/tahun, ketinggian tempat 300-2000 mdpl dan suhu 29-30 °C.	Tanaman obat, bumbu dapur, jamu
3.	Lengkuas (<i>Alpinia galanga</i>)	Zingiberaceae	Tanaman empon-empon dengan rimpang, batang semu tinggi 2-2,5 m, daun menyirip lanset memanjang dan ujungnya runcing, panjang daun 20-60 cm, lebar 4-15 cm, tumbuh baik di daerah tropis bercurah hujan 2500-4000 mm/tahun, ketinggian tempat 0-1200 mdpl, suhu 25-30 °C	Tanaman obat, bumbu dapur, penambah nafsu makan
4.	Serai (<i>Cymbopogon citratus</i>)	Poaceae	Tanaman serai bergerombol dan berumbi, batang semu tinggi 1-2 m, daun menyerupai ilalang dan bertekstur kesat panjang 50-100 cm, mempunyai bau khas, tumbuh baik di daerah tropis lembab, ketinggian tempat 50-2700 mdpl.	Bumbu dapur, minyak atsiri
5.	Singkong (<i>Manihot utilissima</i>)	Euphorbiaceae	Tanaman dengan batang bulat panjang, berbuku-buku, berkayu, tumbuh memanjang dengan tinggi mencapai 2-3 m, umbi dari akar tunggang, daun menjari, tumbuh baik di daerah tropis bercurah hujan 600-2500/tahun, ketinggian tempat 0-1500 mdpl.	Pangan, aneka cemilan, daun bisa juga dimasak atau sebagai pakan ternak

No	Jenis Tanaman	Famili	Deskripsi	Manfaat
6.	Jagung (<i>zea mays</i>)	Poaceae	Tanaman dengan batang tegak lurus beruas-ruas, tinggi 2-2,5 m, daun seperti pita, permukaan licin dan berbulu, tumbuh baik di daerah tropis bercurah hujan 1000-2400 mm/tahun dengan suhu 23-27 °C.	Pangan, tepung maizena, gula, pakan ternak
7.	Kacang tanah (<i>Arachis hypogaea L.</i>)	Fabaceae	Semak dengan tinggi mencapai 30 cm, daun kecil oval berwarna hijau, buah hypogenus, tumbuh baik di daerah tropis dengan curah hujan 800-1300 mm/tahun dan suhu 28-32 °C dengan ketinggian tempat 0-1000 mdpl.	Pangan, bumbu, aneka cemilan, sumber protein nabati
8.	Cabai (<i>Capsicum annum</i>)	Solanaceae	Tanaman perdu, batang tidak berkayu, tinggi kurang dari 1 meter, daun berbentuk bulat telur sampai lonjong dan pangkal daun membulat, buah berbentuk bulat panjang dan ujungnya mengecil/lancip, tumbuh baik di daerah tropis dengan curah hujan 1300-2500 mm/tahun, suhu antara 16-36 °C dengan ketinggian tempat 0-600 mdpl.	bumbu dapur, obat
9.	Pisang (<i>Musa paradisiaca</i>)	Musaceae	Tanaman dengan batang semu dan lunak, batang sejati berupa bonggol di bawah tanah, daun lebar memanjang, tumbuh baik di daerah tropis dengan curah hujan 1500-3800 mm/tahun, suhu 16-36 °C, ketinggian tempat 0-1000 mdpl.	Buah, aneka camilan

Tabel 4. Umur panen dan harga jual tanaman semusim

No	Jenis tanaman	Umur panen	Harga jual (Rp)
1.	Jahe	6 – 9 bulan	12.000/kg
2.	Kunyit	6 – 9 bulan	2.000/kg
3.	Lengkuas	6 – 9 bulan	2.000/kg
4.	Serai	6 – 9 bulan	2.000/kg
5.	Singkong	9 bulan	1.000/kg
6.	Jagung	3 bulan	3.000/kg
7.	Kacang tanah	3 bulan	8.000/kg
8.	Cabai	3 bulan	30.000/kg
9.	Pisang	8-12 bulan	Tergantung jenis dan jumlah buahnya

Sumber : wawancara dengan masyarakat desa hutan.

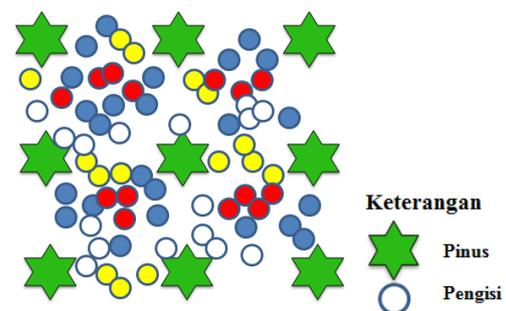
Masyarakat desa hutan di blok terong, sari yang ditanam oleh masyarakat untuk RPH Mangunan sebagian besar merupakan memenuhi kebutuhan ekonomi dan pangan. petani lahan kering. Jenis tanaman tumpang Semua jenis yang diusahakan memiliki daya

jual, tetapi hanya jenis-jenis tertentu saja yang diperjualbelikan oleh masyarakat dan sebagian dikonsumsi sendiri.

Hasil penelitian agroforestri menunjukkan bahwa kawasan hutan pinus desa Terong didominasi oleh jenis tanaman jahe. Jenis tersebut merupakan jenis yang relatif tahan terhadap naungan juga mempunyai pasar dan nilai ekonomi yang baik. Jahe merupakan jenis yang mempunyai nilai ekonomi paling tinggi (Rp. 12.000/kg) dari semua jenis tanaman bawah. Pada saat penelitian ini dilakukan, tanaman jahe sedang mengalami panen raya, termasuk di desa Terong. Tanaman jahe dipanen pada umur 7-9 bulan setelah tanam. Untuk jenis tanaman dengan hasil berupa rimpang (jahe, kunyit, lengkuas, dll), perawatannya sangatlah mudah dan tidak memerlukan perlakuan khusus. Jenis tanaman pangan yang ditanam dalam sistem tumpang sari (jagung, kacang tanah, singkong) masyarakat menjualnya kepada tengkulak yang datang langsung ke rumah warga. Masyarakat hanya mengambil sebagian kecil dari hasil panennya untuk diolah dan juga digunakan kembali menjadi bibit untuk ditanam pada periode berikutnya.

Pola penanaman yang diterapkan oleh masyarakat adalah menanam dengan sistem acak (*random mixture*). Sistem penanaman *random mixture* adalah penanaman tanaman semusim dibawah tegakan dengan acak dan tidak memperhatikan jenis dan jarak tanam.

Penerapan model penanaman tersebut bukanlah tanpa alasan, tetapi petani telah mempertimbangkan kondisi lahan antara lain jenis tanah, kesuburan tanah, kelerengan, jangkauan dari akses jalan, dll. Pola tanam yang digunakan masyarakat desa hutan sebagian besar menggunakan pola *random mixture* dapat digambarkan dalam ilustrasi dibawah ini :



Gambar 2. Pola pertanaman *random mixture*

Masyarakat sendiri sebenarnya diuntungkan dengan menanam secara tumpang sari. Masyarakat dapat terbantu untuk mencukupi kebutuhan bumbu dapur (serai, kunyit, lengkuas), pakan ternak (rumput gajah) dan juga kayu bakar yang diperoleh dari ranting pinus yang jatuh ke tanah. Namun demikian, sistem *random mixture* dapat memberikan dampak negatif, terutama bagi pohon inti (Pinus). Selain disebabkan karena persaingan untuk mendapatkan cahaya dan unsur hara, penanaman dengan sistem tersebut juga menyebabkan tanah menjadi relatif labil mengingat daerah di kawasan hutan Pinus merupakan daerah dengan topografi berbukit

dan tingkat kemiringan yang cukup besar. Beberapa tanaman diambil hasilnya dengan cara mencabut atau membongkar tanah, misalnya jahe, kacang tanah, dan singkong. Aktivitas ini akan menyebabkan konsistensi tanah terganggu, dan secara ekologis

kegiatan ini akan menyebabkan tanah menjadi rawan terhadap kerusakan (erosi, longsor). Masyarakat sampai sejauh ini belum memikirkan akan dampak yang dapat timbul sebagai akibat pola penanaman tumpang sari yang mereka terapkan.



Gambar 3. Berbagai tanaman budidaya pertanian di kawasan hutan pinus :
A. Jahe; B. Lengkuas; C. Cabai; D. Pisang; E. Serai; F. Singkong

Sesuai dengan Undang-Undang, semua kegiatan yang dilakukan oleh setiap individu ataupun kelompok telah ditentukan melalui aturan. Aturan pemanfaatan hutan lindung juga sudah jelas, bahwa secara garis besar pemanfaatan hutan lindung tidak boleh merubah fungsi utama hutan termasuk di dalamnya merubah biofisik lahan hutan itu sendiri. Pemanfaatan hutan lindung pada hasil hutan bukan kayu diperbolehkan dengan ketentuan tidak merubah fungsi utama dari hutan dan pemanfaatan kawasan

hutan harus melalui proses perijinan kepada pihak terkait. Masyarakat desa hutan sampai sejauh ini masih tetap melakukan aktivitas di dalam kawasan hutan lindung mulai dari menanam tanaman pangan, tanaman obat (rimpang), buah (pisang dan nanas), dan juga pakan ternak di bawah tegakan.

Pemanfaatan kawasan hutan lindung oleh masyarakat tidak lain hanyalah untuk menambah pendapatan ekonomi melalui kegiatan tumpang sari. Sistem tumpang sari merupakan kombinasi antara jenis

pepohonan dan tanaman semusim dengan memadukan bersama hewan ternak ataupun tidak. Sistem tumpang sari telah dilaksanakan sejak dahulu oleh para petani di berbagai daerah dengan aneka macam kondisi iklim dan jenis tanah serta berbagai sistem pengelolaannya. Pengolahan sistem tumpang sari meliputi pengolahan tanah, pemupukan, penyiangan, dan pemberantasan hama penyakit yang seringkali perlakuannya berbeda antara petani satu dengan petani lain dan juga pada lokasi atau daerahnya. Sistem pengelolaan yang berbeda itu disebabkan oleh perbedaan kondisi biofisik (tanah dan iklim), perbedaan ketersediaan modal dan tenaga kerja, serta perbedaan latar belakang sosial budayanya.

Pemanfaatan lahan memang diperbolehkan berdasarkan Undang-Undang No. 41 Tentang Kehutanan (pasal 26) melalui Izin Usaha Pemanfaatan Kawasan (IUPK) diberikan oleh Bupati/walikota pada kawasan hutan yang ada dalam wilayah kewenangannya, dengan tembusan kepada menteri, gubernur dan kepala KPH. Masyarakat desa hutan semula hanya memanfaatkan hutan secara terbatas guna memenuhi kebutuhan sekedar mencari ranting sebagai kayu bakar dan mencari pakan ternak. Namun seiring meningkatnya pertumbuhan penduduk dan semakin berkurangnya lahan pertanian, masyarakat menganggap hutan sebagai prioritas untuk menunjang perekonomian. Hutan kini telah

dijadikan alternatif oleh masyarakat melalui kegiatan bercocok tanam ataupun berladang. Kegiatan bercocok tanam yang dilakukan oleh masyarakat di dalam hutan lindung dimulai dari pengolahan tanah. Pada hutan yang tak terjamah, mineral tanah dilindungi oleh lapisan humus dan lapisan organik, kedua lapisan ini melindungi tanah dengan meredam dampak tetesan hujan. Pada lahan hutan yang telah mengalami olah tanah, tanah menjadi rawan erosi akibat terbukanya tutupan vegetasi pada permukaan tanah dan terbongkarnya *top soil*. Apalagi ditambah dengan beberapa kegiatan lain non pertanian, misalnya kegiatan konstruksi atau pembangunan jalan, pembangunan pemukiman, pengembangan fasilitas wisata, dan lain sebagainya.

Ketika lapisan seresah/humus dihilangkan atau dipadatkan, derajat kerentanan tanah terhadap erosi meningkat tinggi. Akibat lain dari erosi adalah menurunnya kemampuan tanah untuk meresapkan air (infiltrasi). Penurunan kemampuan lahan meresapkan air ke dalam lapisan tanah akan meningkatkan limpasan air permukaan yang akan mengakibatkan meningkatnya potensi banjir. Butiran tanah yang terangkut oleh aliran permukaan pada akhirnya akan mengendap di sungai (sedimentasi) yang selanjutnya dapat berakibat pendangkalan sungai.



Gambar 4. Pengolahan tanah oleh masyarakat sekitar hutan.

Gambar diatas memperlihatkan kondisi tanah yang digarap oleh salah satu masyarakat desa hutan di blok Terong. Pada bagian lahan hutan tersebut terdapat tanaman pertanian (talas), tentu hal itu menjadi sebuah dampak buruk bagi lahan kehutanan. Tanah akan terjadi erosi/longsor apabila hujan turun karena tanah bertambah massa oleh air hujan kemudian tanah tersebut menjadi jenuh dan tanah akan melepaskan diri karena tidak adanya penahan. Erosi terjadi karena limpasan permukaan dan degradasi air pada pengolahan tanah disebabkan oleh tidak adanya teknik konservasi tanah dan air serta terjadinya alih fungsi lahan di hulu daerah aliran sungai (DAS) untuk kegiatan pertanian.

Secara umum kualitas tanah (*soil quality*) didefinisikan sebagai kapasitas tanah untuk berfungsi dalam suatu ekosistem dalam hubungannya dengan daya dukungnya terhadap tanaman dan hewan,

pengecahan erosi dan pengurangan terjadinya pengaruh negatif terhadap sumberdaya air dan udara (Karlen *et al.*, 1997). Kualitas tanah dapat dilihat dari 2 sisi (Seybold *et al.*, 1999) :

1. Sebagai kualitas inherent tanah (*inherent soil quality*) yang ditentukan oleh lima faktor pembentuk tanah, atau
2. Kualitas tanah yang bersifat dinamis (*dynamic soil quality*), yakni perubahan fungsi tanah sebagai fungsi dari penggunaan dan pengelolaan tanah oleh manusia.

Perlindungan hutan adalah suatu upaya dalam melindungi hutan dari gangguan dan mengembalikan karakteristik dan fungsi hutan seperti semula. Perlindungan tidak hanya mencegah ancaman antroposentris (dari manusia), namun juga dari hama (patologi hutan) dan bencana alam. Perambahan hutan merupakan salah satu hal yang paling klasik dan merugikan pihak kehutanan mulai dari pemungutan hasil hutan, pengolahan lahan, sampai menjadikan lahan kehutanan sebagai tempat tinggal. Perambahan hutan akan menyebabkan sumber daya alam hayati dan non hayati, serta jasa hutan terganggu yang akibatnya akan beralihnya fungsi hutan itu sendiri.



Gambar 5. Perambahan hutan oleh masyarakat.

Prinsip yang harus dipegang dalam menentukan rumusan pengelolaan lahan adalah sebagai berikut : (1) pengelolaan secara umum harus bertujuan untuk memelihara fungsi hutan dan meningkatkan keunggulan sehingga dapat mewujudkan kelestarian sumber daya alam dan lingkungan serta meningkatkan kesejahteraan petani; (2) agar tujuannya terwujud dan kelemahannya teratasi, diperlukan rumusan pengelolaan yang lebih spesifik dengan pertimbangan kondisi lahan dan masyarakat yang berbeda; (3) unit terkecil manajemen adalah rumah tangga, yakni pada tingkat pengambilan keputusan.

F. Evaluasi Pemanfaatan Jasa Lingkungan Wisata di Hutan Lindung

Ekowisata telah berkembang sebagai salah satu industri pariwisata yang potensial untuk meningkatkan penerimaan devisa negara, terutama pada dasawarsa terakhir ini. Indonesia memiliki potensi keindahan

dan kekayaan alam yang bernilai tinggi dalam pasar industri wisata alam, khususnya ekowisata. Ekowisata mempunyai kekhususan tersendiri yaitu mengedepankan konservasi lingkungan, pendidikan lingkungan, kesejahteraan penduduk lokal dan menghargai budaya lokal. Hutan lindung sebagai kawasan penyangga juga memiliki potensi sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya yang melimpah menjadi salah satu bagian pengembangan ekowisata. Hutan lindung yang menawarkan wisata ekologis banyak diminati wisatawan, hal ini karena adanya pergeseran paradigma kepariwisataan internasional dari bentuk pariwisata masal (*mass tourism*) ke wisata minat khusus. Pertumbuhan ekowisata diduga lebih pesat dari wisata lainnya, terutama selama beberapa tahun terakhir ini. Negara yang tidak mempromosikan atraksi wisata alam kemungkinan besar akan kehilangan kesempatan dalam pasar ekowisata yang terus tumbuh. Kehutanan melalui pihak pengelola (Perum Perhutani)

maupun pihak pemerintah daerah (Pemda) saat ini mulai mengembangkan pemanfaatan jasa wisata yang ada di dalamnya.

Pemanfaatan jasa wisata alam memang sedang dikembangkan di bidang kehutanan dan menjadi salah satu unggulan melalui keindahan, keanekaragaman, dan kekayaan yang terdapat didalamnya. Menurut Undang-Undang No 41 tahun

1999, dalam pasal 50 disebutkan bahwa (ayat 1) setiap orang dilarang merusak sarana dan prasarana perlindungan hutan (ayat 2) setiap orang yang diberikan izin pemanfaatan kawasan, izin pemanfaatan jasa lingkungan, izin pemanfaatan hasil hutan bukan kayu dilarang melakukan kegiatan yang menimbulkan kerusakan hutan



Gambar 6. Pemanfaatan jasa lingkungan (wisata) di blok Terong RPH Mangunan.

Resort Pengelolaan Hutan (RPH) Mangunan mempunyai potensi yang sangat bagus pada wisata hutan tegakan pinus dan terus dikembangkan baik dari sarana dan prasarana maupun sistem pengelolaannya. Sistem pengelolaan wisata yang terdapat di hutan pinus Blok Terong adalah melalui swadaya masyarakat dari kelompok tani “Sendang Sari”. Masyarakat sekitar hutan sendiri diuntungkan dari penyerapan tenaga kerja dan faktor pendukung lainnya seperti warung, penginapan, dan sebagainya. Keberadaan wisata alam secara tidak langsung menuntut masyarakat untuk

berfikir kreatif dalam upaya meningkatkan kesejahteraan ekonomi mereka saat ini. Namun demikian, pembangunan sarana dan prasarana pendukung yang mengakibatkan terganggunya ekosistem hutan tidak dibenarkan dengan landasan kelestarian hutan. Pembangunan sarana prasaran di dalam kawasan wisata hutan lindung (Pinus Pengger) merupakan suatu potret pemanfaatan kawasan hutan yang tidak berazaskan kelestarian. Berikut ini adalah bukti keberadaan beberapa sarana prasarana yang berpotensi menimbulkan kerusakan ekologis di dalam kawasan hutan.

Tabel 5. Beberapa contoh pemanfaatan kawasan hutan yang tidak berazaskan kelestarian

No	Sarana Prasarana	Dampak terhadap Lingkungan	Potensi Kerusakan yang Ditimbulkan
1.	Warung dan toilet	<ul style="list-style-type: none"> - Berpotensi mengurangi tutupan lahan - Merusak struktur dan kemantapan tanah 	<ul style="list-style-type: none"> - Secara langsung adalah adanya sampah berserakan dan limbah itu sendiri yang dibuang disekitarnya. - Secara tidak langsung ekosistem dan keaslian hutan akan terganggu karena ada
2.	Sarana parkir kendaraan	mempengaruhi sifat fisik, kimia, dan biologis dari tanah hutannya	- degradasi tanah mulai dari mengerasnya tanah, berkurangnya unsur hara tanah dari proses dekomposisi seresah dan berakibat tanah menjaditidak subur
3.	Pemasangan papan nama dengan memaku di pohon	menggangu proses fisik dan biologis dalam tanaman	- Kekuatan kayu pun akan berkurang karena pohon mudah terinfeksi penyakit seperti jamur dan bakteri karena banyaknya pintu bagi hama dan penyakit pada kulit pohon padahal kulit kayu adalah tameng terluar dari batang pohon

Ekosistem dan keaslian hutan akan terganggu karena ada campur tangan manusia melalui pembangunan sarana prasarana yang secara langsung atau tidak langsung mengganggu fungsi hutan. Dampak negatif yang ditimbulkan secara langsung diantaranya adalah sampah atau limbah yang dibuang sembarangan.

G. Solusi Pengelolaan Hutan Lindung

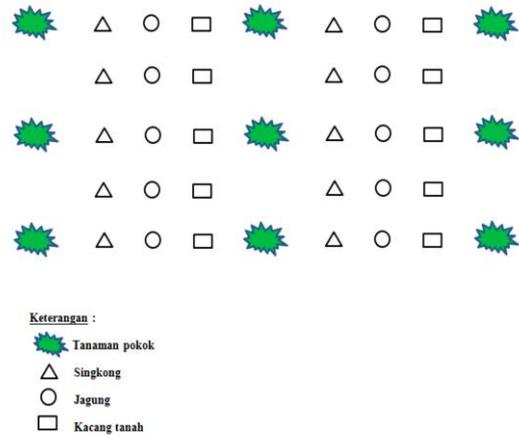
Pengelolaan hutan bersama masyarakat adalah kegiatan pengelolaan hutan yang meliputi perencanaan pengelolaan sumberdaya hutan, pemanfaatan sumberdaya hutan serta konservasi sumberdaya alam. Pengelolaan hutan bersama masyarakat merupakan suatu sistem yang dilakukan oleh pihak pengelola (dinas kehutanan/Perhutani) bersama masyarakat desa hutan ataupun dengan pihak-pihak yang berkepentingan (*stakeholder*), sehingga tujuan keberlanjutan fungsi dan manfaat

sumberdaya hutan secara optimal dapat tercapai.

Reboisasi adalah salah satu upaya pemberdayaan masyarakat desa hutan. Reboisasi merupakan kegiatan penghijauan di kawasan hutan atau areal yang akan dijadikan kawasan hutan. Areal tersebut bisa berupa hutan yang telah rusak atau areal non-hutan yang akan dijadikan hutan. Kawasan hutan blok Terong RPH Mangunan masih terdapat kawasan hutan yang rusak/kosong. Kawasan hutan di Blok Terong RPH Mangunan terdiri dari hutan Pinus (5 Ha), Jati (20 Ha), Sonokeling (7,3 Ha), dan Kayu Putih (10 Ha). Kerusakan hutan terjadi pada sub Blok Pinus seluas 1,5 Ha dan Sub Blok Jati seluas 5 Ha. Pada kedua sub blok ini akan difokuskan untuk program reboisasi. Melalui kegiatan reboisasi/penanaman kembali diharapkan mampu memperbaiki atau rehabilitasi hutan dan lahan (RHL).Program reboisasi yang

dilakukan akan mengikutsertakan peran masyarakat desa hutan. Pihak pengelola (RPH Mangunan) dapat melakukan sistem berbagi sumberdaya dengan masyarakat melalui sistem tumpang sari. Dalam sistem tumpang sari ini masyarakat desa hutan dibolehkan melakukan penanaman pengayaan/reboisasi dengan imbalan diberi lahan garapan (sebagai pesanggem) dengan waktu dan luas lahan yang ditentukan.

Waktu yang ideal dalam sistem tumpang sari ini adalah sampai tanaman yang diusahakan tidak terganggu oleh tajuk tanaman pokok kehutanan (biasanya sekitar 2 tahun). Sistem ini nantinya akan menguntungkan kedua belah pihak antara pihak pengelola kehutanan (Perhutani) dan pesanggem. Pihak pengelola sendiri akan terbantu oleh masyarakat yang menanam tanaman kehutanan, merawat sampai dipastikan tumbuh, serta pengamanan hutan. Sedangkan masyarakat sebagai pesanggem diuntungkan dari lahan garapan yang pasti dan akan memberikan hasil untuk memenuhi kebutuhan hidup serta peningkatan ekonomi.



Gambar 7. Usulan pola penanaman sistem tumpang sari

Pola penanaman tumpang sari diatas menawarkan kepada pesanggem untuk menanam tanaman pangan pada lahan dengan kategori datar sampai agak curam menggunakan pola *alternate rows*(sistem tanam berselking). Jenis tanaman yang diusulkan adalah tanaman penghasil karbohidrat tinggi (singkong, jagung) dan penghasil protein tinggi (kacang tanah). Singkong menghasilkan ubi sebagai bahan makanan pengganti padi, daun mudanya dapat dimanfaatkan sebagai sayuran, dan daun yang tua dapat dimanfaatkan sebagai campuran hijauan makan ternak. Jagung merupakan penghasil karbohidrat lain dimana hampir semua bagian dapat digunakan, mulai dari daun untuk pakan ternak, kulit buah bisa digunakan sebagai pembungkus makanan dan batangnya apabila sudah kering juga bisa dimanfaatkan sebagai pengganti kayu bakar. Kacang tanah juga dimanfaatkan kacangnya sebagai bahan makanan dan daunnya setelah panen

dimanfaatkan sebagai campuran hijauan makan ternak. Kacang tanah memiliki kontribusi besar dalam peningkatan kesuburan tanah karena akarnya dapat mengikat nitrogen udara secara langsung.

Solusi yang ditawarkan bukan hanya pada sistem berbagi sumberdaya melalui sistem tumpang sari. Sistem pengelolaan tempat wisata “Pinus Pengger” di kawasan hutan blok Terong RPH Mangunan juga kami rancang. Pengelolaan jasa wisata melalui kelompok tani swadaya masyarakat, pengelolaan sarana pendukung dan lain-lain. Sarana pendukung seperti toilet, warung, parkir, penginapan/*home stay*, seharusnya dibangun diluar kawasan hutan dengan menggunakan lahan milik. Rancangan ini tidak lain adalah untuk menjaga keaslian ekosistem hutan dan partisipasi masyarakat untuk berfikir ke arah ekonomi kreatif. Kelompok tani yang terorganisir akan menciptakan lapangan pekerjaan bagi masyarakat sekitar hutan dan menambah perekonomian. Ekonomi kreatif bisa dimulai dari penjualan oleh-oleh, aneka kerajinan, makanan, jasa penginapan, dan lain sebagainya.

Kawasan hutan apabila sudah tertata dan berhasil dilakukan penghutanan kembali/reboisasi maka kedepan harus tetap dijaga kelestariannya. Pengelolaan hutan bersama masyarakat merupakan suatu sistem yang dilakukan untuk mewujudkan tercapainya tujuan, keberlangsungan fungsi

hutan, dan manfaat hutan secara optimal, serta menyelaraskan kegiatan pengelolaan sumberdaya hutan sesuai dengan kondisi dan dinamika sosial masyarakat desa hutan. Masyarakat juga bisa dibebani tanggung jawab untuk ikut serta dalam pengawasan dan pengelolaan sumber daya hutan melalui kelompok tani hutan (KTH) yang telah dibekali dengan pengetahuan dan peraturan pengelolaan kawasan hutan lindung.

KESIMPULAN

1. Kondisi hutan lindung di blok Terong RPH Mangunan saat ini tersusun oleh tegakan Pinus 5 Ha, Jati 20 Ha, Sonokeling 7,3 Ha, dan Kayu Putih 10 Ha, tetapi kerusakan hutan terjadi pada sub Blok Pinus seluas 1,5 Ha dan pada sub Blok Jati seluas 5 Ha sehingga perlu dilakukan reboisasi.
2. Pengelolaan hutan lindung di blok Terong RPH Mangunan dilakukan oleh mitra (Perhutani) atas izin dari pemerintah, sedangkan pemanfaatannya sebagai zona penyangga kehidupan bagi ekosistem di sekitarnya dan sebagian dimanfaatkan sebagai tempat wisata.
3. Perlu dilakukan reboisasi/pengayaan tanaman pada areal hutan yang belum ada tegakannya ataupun yang keadaannya sudah rusak, selain itu pembangunan sarana pada lokasi wisata alam harus tertata di luar kawasan

supaya ekosistem dan keaslian hutan tetap terjaga sehingga keberadaan hutan tetap lestari.

SARAN

Guna menambah wawasan dan informasi bagi masyarakat, Perum Perhutani sebaiknya memberikan penyuluhan kepada masyarakat tentang fungsi hutan lindung dan batasan kegiatan yang boleh dilakukan didalamnya sehingga pada akhirnya hutan tetap terjaga dan lestari. Mengingat bahwa pengelolaan yang dibiarkan pada masing-masing unit terkecil cenderung kurang *viable* dan kurang subsisten, maka perlu dikembangkan kerjasama melalui pemberdayaan masyarakat melalui paguyuban, kelompok tani, koperasi atau yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim.1990. Keputusan Presiden Nomor: 32 Tahun 1990 tentang Pengelolaan Kawasan Hutan Lindung.
- _____.1996. Surat Keputusan Direktur Jendral Perlindungan Hutan dan Pelestarian Alam Nomor: 129/KPTS/DJ-VI
- _____.1999. Undang-Undang Nomor 41. Tentang Kehutanan.
- _____.2002. Peraturan Pemerintah Nomor: 32. Tentang Tata Hutan dan Penyusunan rancangan Pengelolaan Hutan, Pemanfaatan, dan Penggunaan Kawasan Hutan.
- _____. 2003. Pengelolaan Sumberdaya Hutan Bersama Masyarakat. Perum Perhutani. Jakarta.
- _____.2007. Peraturan Pemerintah Nomor 3 Tahun 2007 tentang Kewenangan Publik Kehutanan.
- _____.2008. Peraturan Pemerintah Nomor 3 Tahun 2008 Tentang Hutan dan Penyusunan Rencana Pengelolaan Hutan.
- _____.2010. Peraturan Menteri Kehutanan Nomor: P/19/Menhut-II.
- _____.2011. Peraturan Pemerintah Nomor 28.
- Karlen, D.L., M.J. Mausbach, J.W. Doran, R.G. Cline, R.F. Harris, and G.E. Schuman. 1997. Soil quality: A concept, definition, and framework for evaluation. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 61:4-10.
<https://dl.sciencesocieties.org/publications/sssaj/abstracts/61/1/SS0610010004?access=0&view=pdf>
- Nawawi G. 2001. Fungsi dan Manfaat Tanah dan Pupuk. Departemen Pendidikan Nasional. Proyek Pengembangan Sistem dan Standar Pengelolaan SMK Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Jakarta.http://psbtik.smkn1cms.net/pertanian/agroindustri/agroindustri_non_pangan/fungsi_dan_manfaat_tanah_dan_pupuk.pdf
- Ngadiono. 2004. 35 Tahun Pengelolaan Hutan Indonesia : Refleksi dan Prospek. Yayasan Adi Sanggar. Bogor.
- Perum Perhutani. 1990. Pedoman Agroforestri dalam Program Perhutanan Sosial. PHT-62 Seri 39. Produksi Jakarta.
- Simon, Hasanu. 1993. Hutan Jati dan Kemakmuran, Problematika, dan Strategi Pemecahannya. Aditya Media. Yogyakarta.<http://103.28.21.22/Record/IOS3318-YOGYA-02090000021446>
- _____.1994. Merencanakan Pembangunan Hutan Untuk Strategi Kehutanan Sosial. Aditya Media. Yogyakarta.
- Seybold, C. A. J. E. Herrick, and J. J. Brejda. 1999. Soil resilience: a fundamental component of soil quality. *Soil science.* 164(4) : 224-234.https://www.researchgate.net/publication/232212108_Soil_Resilience_A_Fundamental_Component_of_Soil_Quality
- Wahyuni, S. 2014. *Sustainable Forest Management In Indonesia's Forest Law (Policy and Institutional Framework)*. Jurnal Dinamika Hukum Vol. 14 No. 3, 3 September 2014. Fakultas Hukum. Universitas Jendral Soedirman. Hal 475-489.<http://dinamikahukum.fh.unsoed.ac.id/index.php/JDH/article/view/312/328>