

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

#### 4.1.1 Komponen Pertumbuhan Tanaman Nilam

Dari hasil analisa ragam (Lampiran 4 dan 5) menunjukkan bahwa umur panen pada panen pertama dan interval umur untuk panen kedua berpengaruh nyata pada pertumbuhan tanaman nilam, yaitu tinggi tanaman, jumlah cabang dan jumlah daun (Tabel 3 dan 4).

Tabel 3. Komponen Pertumbuhan pada Berbagai Umur Panen Tanaman Nilam

Panen	Perlakuan	Komponen Pertumbuhan		
		Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Cabang	Jumlah Daun (helai)
I	P <sub>1</sub> = panen 4 bst	73,393 a	13,538 a	204,253 a
	P <sub>2</sub> = panen 5 bst	81,248 b	16,765 b	273,125 b
	P <sub>3</sub> = panen 6 bst	87,560 c	20,540 c	361,810 c
	P <sub>4</sub> = panen 7 bst	91,478 d	23,705 d	469,188 d
	P <sub>5</sub> = panen 8 bst	96,433 e	24,788 e	510,793 e
	<b>BNT 5 %</b>	0,418	0,225	5,137
II	P <sub>1</sub> = panen 4 bsp	78,955 d	16,765 d	247,288 d
	P <sub>2</sub> = panen 3 bsp	66,915 c	15,538 c	187,560 c
	P <sub>3</sub> = panen 2 bsp	56,583 b	10,748 b	111,620 b
	P <sub>4</sub> = panen 1 bsp	46,643 a	7,498 a	59,905 a
	<b>BNT 5 %</b>	2,977	0,483	11,003

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %. bst = bulan setelah tanam, bsp = bulan setelah panen.

Tabel 3 menjelaskan bahwa pertumbuhan tanaman nilam semakin meningkat dengan umur panen yang bertambah, baik pada panen pertama maupun kedua. Tinggi tanaman, jumlah cabang dan daun pada P<sub>1</sub> (4 bst) adalah perlakuan tertinggi untuk panen pertama, yaitu 73,393 cm, 13,538 dan 204,253 helai, dan semakin meningkat hingga P<sub>5</sub> (8 bst), yaitu 96,433 cm, 24,788 dan 510,793 helai. Sedangkan untuk panen kedua, tinggi tanaman, jumlah cabang dan daun P<sub>4</sub> (1 bsp) adalah perlakuan terendah, yaitu 46,643 cm, 7,498 dan 59,905 helai, dan meningkat hingga P<sub>1</sub> (4 bsp), yaitu 78,955 cm, 16,765 dan 247,288 helai.

Tabel selanjutnya adalah data yang menyajikan komponen pertumbuhan tanaman nilam dari jumlah panen pertama dan kedua. Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa masing masing perlakuan umur panen yang mencakup panen pertama dan interval umur untuk panen kedua berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang dan daun tanaman nilam (Lampiran 4 dan 5).

Tabel 4. Akumulasi Komponen Pertumbuhan pada Berbagai Umur Panen Tanaman Nilam

Perlakuan	Komponen Pertumbuhan	
	Jumlah Cabang	Jumlah Daun (helai)
P1 = 4 bst + 4 bsp	30,303 b	451,540 a
P2 = 5 bst + 3 bsp	32,303 e	460,685 a
P3 = 6 bst + 2 bsp	31,288 d	473,430 b
P4 = 7 bst + 1 bsp	31,203 c	529,093 d
P5 = 8 bst	24,788 a	510,793 c
<b>BNT 5 %</b>	0,608	11,614

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %. bst = bulan setelah tanam, bsp = bulan setelah panen.

Tabel 4 menjelaskan bahwa P2 (5 bst + 3 bsp) adalah perlakuan yang memiliki jumlah cabang paling banyak, yaitu 32,202, dan semakin berkurang hingga P5 (8 bst) dengan jumlah cabang 24,788. Sedangkan jumlah daun P1 (4 bst + 4 bsp) dengan jumlah daun 451,54 helai adalah perlakuan yang paling sedikit, dan semakin meningkat hingga P4 (7 bst + 1 bsp) yang memiliki jumlah daun 529,093 helai, selanjutnya kembali menurun pada P5 dengan jumlah daun 510,793 helai.

#### 4.1.2 Komponen Hasil Tanaman Nilam

##### a. Bobot Segar

Hasil analisis ragam (Lampiran 5, 6 dan 7) menunjukkan bahwa perlakuan umur panen pada panen pertama dan interval umur untuk panen kedua berpengaruh nyata pada parameter bobot segar bahan tanaman nilam, baik pada daun, cabang maupun total (Tabel 5 dan 6).

Tabel 5. Bobot Segar pada Berbagai Umur Panen Tanaman Nilam

Panen	Perlakuan	Bobot Segar (g 20 tan <sup>-1</sup> )					
		Daun		Cabang		Daun dan Cabang	
I	P <sub>1</sub> = panen 4 bst	5015,75	a	3069,00	a	4056,00	a
	P <sub>2</sub> = panen 5 bst	5594,25	b	3898,75	b	4872,25	b
	P <sub>3</sub> = panen 6 bst	6189,00	c	5007,75	c	5502,50	c
	P <sub>4</sub> = panen 7 bst	6596,00	d	5908,25	d	6248,25	d
	P <sub>5</sub> = panen 8 bst	7178,50	e	7227,25	e	7035,25	e
	<b>BNT 5 %</b>	76,24		46,17		31,64	
II	P <sub>1</sub> = panen 4 bsp	5916,25	d	3679,75	d	4720,00	d
	P <sub>2</sub> = panen 3 bsp	3398,75	c	2043,50	c	2650,75	c
	P <sub>3</sub> = panen 2 bsp	1319,00	b	790,25	b	1013,25	b
	P <sub>4</sub> = panen 1 bsp	361,75	a	213,75	a	262,25	a
	<b>BNT 5 %</b>	249,43		155,63		207,20	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %. bst = bulan setelah tanam, bsp = bulan setelah panen.

Tabel 5 menjelaskan bahwa bobot segar daun, cabang dan total panen pertama P<sub>1</sub> (4 bst) adalah perlakuan terendah, yaitu 5015,75 gram, 3069 gram, 4056 gram, dan semakin meningkat hingga P<sub>5</sub> (8 bst), yaitu 7178,5 gram, 7227,25 gram, 7035,25 gram. Sedangkan interval umur untuk panen kedua, bobot segar panen P<sub>4</sub> (1 bsp) adalah perlakuan terendah, yaitu 361,75 gram, 213,75 gram, 207,25 gram dan semakin meningkat hingga P<sub>1</sub>(4 bsp), yaitu 5916,24 gram, 3679,75 gram, 4720 gram.

Tabel 6. Akumulasi Bobot Segar pada Berbagai Umur Panen Tanaman Nilam

Perlakuan	Bobot Segar (g 20 tan <sup>-1</sup> )		
	Daun	Cabang	Daun dan Cabang
P <sub>1</sub> = 4 bst + 4 bsp	10932,00 d	6748,75 c	8776,00 d
P <sub>2</sub> = 5 bst + 3 bsp	8993,00 c	5942,25 a	7523,00 c
P <sub>3</sub> = 6 bst + 2 bsp	7508,00 b	5798,00 a	6515,75 a
P <sub>4</sub> = 7 bst + 1 bsp	6957,75 a	6122,00 b	6510,50 a
P <sub>5</sub> = 8 bst	7178,50 a	7227,25 d	7035,25 b
<b>BNT 5 %</b>	296,03	148,82	214,56

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %. bst = bulan setelah tanam, bsp = bulan setelah panen.

Tabel 6 adalah jumlah bobot segar dari panen pertama dan kedua. Dapat diketahui bahwa bobot segar daun yang paling tinggi adalah pada P<sub>1</sub> (10932

gram) dan yang paling rendah adalah P5 (7178,5 gram). Kemudian untuk bobot segar cabang P3 adalah perlakuan yang paling rendah (5798 gram) dan yang paling tinggi adalah P5 (7227,25 gram). Sedangkan bobot segar total (daun dan cabang) P1 adalah perlakuan yang paling tinggi (8776 gram) dan yang paling rendah adalah P4 (6510,5 gram). Bobot segar daun, cabang, dan total untuk hasil pengamatan pengaruh umur panen terhadap bobot segar bahan nilam, baik panen pertama, panen kedua, serta akumulasi dapat dilihat pada histogram (Lampiran 19).

b. Bobot Kering

Dari hasil analisis ragam (Lampiran 7, 8 dan 9) menunjukkan bahwa perlakuan umur panen pada panen pertama dan interval umur untuk panen kedua berpengaruh nyata pada bobot kering bahan tanaman nilam, baik pada daun, cabang maupun total (Tabel 7 dan 8).

Tabel 7. Bobot Kering pada Berbagai Umur Panen Tanaman Nilam

Panen	Perlakuan	Bobot Kering (g 20 tan <sup>-1</sup> )		
		Daun	Cabang	Daun dan Cabang
I	P <sub>1</sub> = panen 4 bst	974,75 a	577,25 a	793,75 a
	P <sub>2</sub> = panen 5 bst	1077,75 b	755,75 b	930,75 b
	P <sub>3</sub> = panen 6 bst	1195,50 c	970,75 c	1092,00 c
	P <sub>4</sub> = panen 7 bst	1286,75 d	1131,25 d	1210,00 d
	P <sub>5</sub> = panen 8 bst	1399,75 e	1384,00 e	1326,25 e
	<b>BNT 5 %</b>	16,57	19,66	11,60
II	P <sub>1</sub> = panen 4 bsp	1160,25 d	707,00 d	919,25 d
	P <sub>2</sub> = panen 3 bsp	658,75 c	395,00 c	506,25 c
	P <sub>3</sub> = panen 2 bsp	254,00 b	149,75 b	193,00 b
	P <sub>4</sub> = panen 1 bsp	67,50 a	39,25 a	48,50 a
		<b>BNT 5 %</b>	50,29	34,46

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %. bst = bulan setelah tanam, bsp = bulan setelah panen.

Tabel 7 menjelaskan bahwa bobot kering daun, cabang dan total panen pertama P1 (4 bst) adalah perlakuan terendah, yaitu 974,75 gram, 577,25 gram, 793,75 gram dan semakin meningkat hingga P5 (8 bst) yaitu 1399,75 gram, 1384 gram, 1326,25 gram. Sedangkan interval umur untuk panen kedua, bobot segar

panen P4 (1 bsp) adalah perlakuan terendah, yaitu 67,5 gram, 39,25 gram, 48,5 gram dan semakin meningkat hingga P1(4 bsp), yaitu 1160,25 gram, 707 gram, 919,25 gram.

Tabel 8. Akumulasi Bobot Kering pada Berbagai Umur Panen Tanaman Nilam

Perlakuan	Bobot Kering (g 20 tan <sup>-1</sup> )		
	Daun	Cabang	Daun dan Cabang
P1 = 4 bst + 4 bsp	2135,00 e	1284,25 c	1713,00 d
P2 = 5 bst + 3 bsp	1736,50 d	1150,75 b	1437,00 c
P3 = 6 bst + 2 bsp	1449,50 c	1120,50 a	1285,00 a
P4 = 7 bst + 1 bsp	1354,25 a	1170,50 b	1258,50 a
P5 = 8 bst	1399,75 b	1384,00 d	1326,25 b
<b>BNT 5 %</b>	55,18	39,11	36,54

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %. bst = bulan setelah tanam, bsp = bulan setelah panen.

Tabel 8 adalah jumlah dari panen pertama dan kedua. Dapat diketahui bahwa bobot kering daun yang paling tinggi adalah P1 (2135 gram) dan yang terendah adalah P4 (1354,25 gram). Bobot kering cabang P5 adalah perlakuan yang paling tinggi (1384 gram) dan yang terendah adalah P3 (1120 gram). Sedangkan bobot kering total P1 adalah perlakuan yang paling tinggi (1713 gram) dan yang terendah adalah P4 (1258,5 gram). Bobot segar daun, cabang, dan total untuk hasil pengamatan pengaruh umur panen tanaman nilam terhadap bobot kering, baik panen pertama, panen kedua, serta akumulasi dapat dilihat pada histogram (Lampiran 20 dan 21).

c. Rasio daun dan cabang

Tabel 9. Rasio Daun dan Cabang pada Berbagai Umur Panen Tanaman Nilam

Perlakuan	Rasio Daun dan Cabang	
	Bobot Segar	Bobot Kering
P1 = 4 bst + 4 bsp	1,62	1,66
P2 = 5 bst + 3 bsp	1,51	1,51
P3 = 6 bst + 2 bsp	1,29	1,29
P4 = 7 bst + 1 bsp	1,14	1,16
P5 = 8 bst	0,99	1,01

Keterangan : bst = bulan setelah tanam, bsp = bulan setelah panen.

Tabel 9 menjelaskan rasio berat segar dan berat kering daun dengan cabang yang merupakan hasil akumulasi panen pertama dan kedua tanaman nilam.

Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa rasio dari P1(4 bst + 4 bsp) hingga P5 (8 bst) semakin kecil. Masing-masing berat segar dan berat kering P1 adalah 1,62 dan 1,66 dan untuk P5 adalah 0,99 dan 1,01.

#### d. Rendemen

Dari hasil analisis ragam (Lampiran 9, 10 dan 11) menunjukkan bahwa perlakuan umur panen pada panen pertama dan interval umur untuk panen kedua berpengaruh nyata pada rendemen bahan tanaman nilam, baik pada daun, cabang maupun total (Tabel 10 dan 11). Rendemen diperoleh dari persentase perbandingan minyak yang dihasilkan dengan berat kering bahan yang disuling.

Tabel 10. Rendemen pada Berbagai Umur Panen Tanaman Nilam

Panen	Perlakuan	Rendemen (%)		
		Daun	Cabang	Daun dan Cabang
I	P <sub>1</sub> = panen 4 bst	6,075 a	0,825 a	3,475 a
	P <sub>2</sub> = panen 5 bst	6,250 b	0,888 b	3,650 b
	P <sub>3</sub> = panen 6 bst	6,500 d	0,925 c	3,900 e
	P <sub>4</sub> = panen 7 bst	6,375 c	0,875 b	3,825 d
	P <sub>5</sub> = panen 8 bst	6,250 b	0,813 a	3,700 c
	<b>BNT 5 %</b>	0,034	0,020	0,041
II	P <sub>1</sub> = panen 4 bsp	6,225 d	0,900 c	3,675 d
	P <sub>2</sub> = panen 3 bsp	5,900 c	0,850 b	3,375 c
	P <sub>3</sub> = panen 2 bsp	5,525 b	0,750 a	3,025 b
	P <sub>4</sub> = panen 1 bsp	5,300 a	0,738 a	2,775 a
		<b>BNT 5 %</b>	0,070	0,035

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %. bst = bulan setelah tanam, bsp = bulan setelah panen.

Pada Tabel 10 dapat diketahui bahwa rendemen pada panen pertama semakin meningkat dari P1 sampai P3 (6 bst), baik pada daun, cabang, maupun total. Rendemen masing-masing organ tanaman nilam dan total pada P1 adalah 6,075 %, 0,825 %, 3,475 %, sedangkan pada P3 adalah 6,5 %, 0,925 %, 3,9 %. Kemudian rendemen menurun dari P3 (6 bst) hingga P5 (8 bst). Rendemen masing-masing organ tanaman nilam dan total pada P5 adalah 6,25 %, 0,813 %, 3,7 %. Pada panen kedua, baik rendemen daun, cabang, maupun total yang tertinggi adalah P1 (4 bst), yaitu 6,225 %, 0,9 %, 3,675 %, dan semakin menurun hingga P4 (1 bst), yaitu 5,3 %, 0,738 %, 2,775 %.

Tabel 11. Rata-Rata Rendemen pada Berbagai umur Panen Tanaman Nilam

Perlakuan	Rendemen (%)		
	Daun	Cabang	Daun dan Cabang
P1 = 4 bst + 4 bsp	6,150 d	0,860 c	3,580 d
P2 = 5 bst + 3 bsp	6,075 c	0,870 c	3,510 c
P3 = 6 bst + 2 bsp	6,013 b	0,840 b	3,460 b
P4 = 7 bst + 1 bsp	5,838 a	0,810 a	3,300 a
P5 = 8 bst	6,250 e	0,810 a	3,700 e
<b>BNT 5 %</b>	0,031	0,014	0,032

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %. bst = bulan setelah tanam, bsp = bulan setelah panen.

Tabel 11 menjelaskan bahwa rendemen daun, cabang dan total dari rata rata panen pertama dan kedua pada berbagai perlakuan umur panen yang paling tinggi adalah P5, dan rendemen tertinggi selanjutnya pada P1, selanjutnya menurun hingga P4. Rendemen masing-masing daun, cabang dan total pada P5 adalah 6,25 %, 0,81 %, dan 3,7 %, sedangkan rendemen pada P1 adalah 6,15 %, 0,86 % dan 3,58 % dan pada P4 adalah 5,838 %, 0,81 % dan 3,3 %. Hasil pengamatan rendemen daun, cabang, maupun total untuk panen pertama, panen kedua, serta rata rata rendemen dari dua kali panen tersebut dapat dilihat pada histogram (Lampiran 22 dan 23).

#### 4.1.3 Kualitas Minyak Nilam

Kualitas minyak nilam kadar *patchouli alkohol* dianalisis di laboratorium Kimia Organik Fakultas MIPA Universitas Brawijaya (Tabel 12 pada Lampiran 24 - 30). Sedangkan untuk indeks bias dan berat jenis dianalisis di laboratorium Kimia Fisik Fakultas MIPA Universitas Politeknik Negeri Malang (Tabel 12 dan Lampiran 31). Minyak nilam yang dianalisis adalah hasil dari penyulingan masing-masing perlakuan serta daun dan cabang sebagai kontrol. Minyak dari hasil penyulingan daun dan cabang yang sebagai kontrol adalah dari masing masing sample umur perlakuan dikumpulkan jadi satu.

Tabel 12. *Patchouli Alkohol* Minyak pada Berbagai Umur Panen Tanaman Nilam

Perlakuan	<i>Patchouli Alkohol</i> %
P1 = 4 bst + 4 bsp	18,40
P2 = 5 bst + 3 bsp	22,04
P3 = 6 bst + 2 bsp	21,45
P4 = 7 bst + 1 bsp	22,40
P5 = 8 bst	22,01
Daun	19,75
Cabang	21,33

Keterangan : bst = bulan setelah tanam, bsp = bulan setelah panen.

Tabel 12 tersebut menjelaskan bahwa umur panen tanaman nilam tidak berpengaruh terhadap kadar *patchouli alkohol* minyak nilam. Kadar *patchouli alkohol* minyak nilam yang paling bagus terdapat pada perlakuan P4 (22,40 %) dan yang terendah pada perlakuan P1 (18,40 %). Kadar *patchouli alkohol* kontrol pada daun (19,75 %) dan cabang (21,33 %).

Tabel 13. Indeks Bias dan Berat Jenis Minyak pada Berbagai Umur Panen Tanaman Nilam

Perlakuan	Parameter	
	Indeks bias (24,8 – 25,3 °C)	Berat Jenis (20 °C)
P1 = 4 bst + 4 bsp	1,5055	0,964 g/ml
P2 = 5 bst + 3 bsp	1,5049	0,953 g/ml
P3 = 6 bst + 2 bsp	1,5042	0,951 g/ml
P4 = 7 bst + 1 bsp	1,5049	0,953 g/ml
P5 = 8 bst	1,5048	0,952 g/ml
Daun	1,5048	0,951 g/ml
Cabang	1,5075	0,995 g/ml

Keterangan : bst = bulan setelah tanam, bsp = bulan setelah panen.

Tabel 13 menunjukkan pengaruh umur panen terhadap nilai indeks bias dan berat jenis minyak nilam dari penyulingan masing-masing perlakuan serta daun dan cabang sebagai kontrol. Dari tabel ini dapat diketahui bahwa indeks bias dan berat jenis minyak nilam dari masing-masing perlakuan dan kontrol memiliki nilai yang hampir sama, yaitu 1,5042 – 1,5075 dan 0,951 – 0,995 g/ml.

#### 4.1.4 Analisis Keuntungan Ekonomi

Pengaruh umur panen terhadap analisa keuntungan ekonomi tanaman nilam dihitung mulai dari biaya sewa lahan, budidaya, panen, dan pasca panen, diantaranya jika tanaman nilam dijual dalam bentuk bahan segar, bahan kering

atau minyak. Biaya masing-masing perlakuan sama, kecuali pada bahan kering terdapat biaya tambahan pengeringan, dan begitu juga pada hasil minyak terdapat biaya tambahan berupa pengeringan dan penyulingan. Pada P5 biaya panen hanya terhitung satu kali dalam masa 8 bst.

Tabel 14. Output pada Berbagai Umur Panen Tanaman Nilam

<b>Perlakuan</b>	<b>Bahan Basah (kg/ha)</b>	<b>Bahan Kering (kg/ha)</b>	<b>Rendemen (%)</b>	<b>Minyak (kg/ha)</b>
P1 = 4 bst + 4 bsp	21959	4260	3,53	150
P2 = 5 bst + 3 bsp	18640	3589	3,49	125
P3 = 6 bst + 2 bsp	16452	3200	3,44	110
P4 = 7 bst + 1 bsp	16260	3140	3,31	104
P5 = 8 bst	17796	3411	3,59	122

Keterangan : bst = bulan setelah tanam, bsp = bulan setelah panen.

Tabel 14 menjelaskan output yang dihasilkan pada berbagai umur panen tanaman nilam, yaitu berupa bahan basah, bahan kering dan minyak. Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa baik ketiga jenis output dan rendemen tanaman nilam yang paling tinggi adalah P1(4 bst + 4 bsp), yaitu bahan basah 21959 kg/ha, bahan kering 4260 kg/ha, rendemen 3,53 %, dan minyak 150 kg/ha. Sedangkan output dan rendemen yang paling rendah adalah P4 dibandingkan P5 yang hanya panen satu kali dalam kurun waktu 8 bst. Hasil output P4 adalah berupa bahan 16260 kg/ha, bahan kering 3140 kg/ha, rendemen 3,31 %, dan minyak 104 kg/ha.

Sedangkan pada tabel di bawah adalah Tabel 15 yang menjelaskan pengaruh berbagai umur panen pada R/C rasio pendapatan budidaya tanaman nilam dalam kurun waktu 8 bulan berdasarkan penghasilan dari penjualan bahan basah, bahan kering dan minyak nilam (Tabel 52 dan 53 dalam Lampiran 16). Dari tabel ini dapat diketahui, total pendapatan bersih dari penjualan baik berupa bahan basah, bahan kering maupun minyak nilam yang paling tinggi adalah P1 (4 bst + 4 bsp), dan yang paling rendah adalah P4 (7 bst + 1 bsp) dibandingkan dengan P5 karena biaya panennya hanya satu kali panen selama masa 8 bst. Masing-masing rasio untuk bahan basah, bahan kering dan minyak pada P1 adalah 2,34, 2,77 dan 3,58, sedangkan pada P4 adalah 1,73, 2,04 dan 2,65.

Tabel 15. R/C Rasio pada Berbagai Umur Panen Tanaman Nilam per Hektar

Perlakuan	R/C Rasio		
	Bahan Basah	Bahan kering	Minyak
P1 = 4 bst + 4 bsp	2,34	2,77	3,58
P2 = 5 bst + 3 bsp	1,99	2,34	3,19
P3 = 6 bst + 2 bsp	1,75	2,08	2,80
P4 = 7 bst + 1 bsp	1,73	2,04	2,65
P5 = 8 bst	1,91	2,24	3,15

Keterangan : bst = bulan setelah tanam, bsp = bulan setelah panen.

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Komponen Pertumbuhan Tanaman Nilam

Pertumbuhan didefinisikan sebagai pertambahan yang tidak dapat dibalikkan dalam ukuran pada sistem biologi. Secara umum pertumbuhan berarti pertambahan ukuran bukan hanya dalam volume, tapi juga dalam bobot, jumlah sel dan jumlah protoplasma. Pertambahan volume sel merupakan hasil sintesa dan akumulasi protein, sedangkan pertambahan jumlah sel terjadi dengan pembelahan sel (Harjadi, 1996).

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa umur panen sangat berpengaruh pada komponen pertumbuhan tanaman nilam yang meliputi tinggi tanaman, jumlah cabang dan jumlah daun. Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin lama umur panen tanaman nilam, komponen pertumbuhan semakin meningkat. Karena umur panen yang semakin lama dapat memberikan kesempatan tanaman untuk terus tumbuh sampai mencapai titik puncak tinggi tanaman.

Umur tanaman nilam yang semakin tua, dengan cabang yang semakin tinggi, maka jumlah cabang dan daun juga akan semakin meningkat. Menurut Salisbury *et al.*, (1995), cabang utama yang bertambah tinggi dengan kuncup ujung yang akan memperpanjang sumbu utama terus menerus seiring dengan umur tanaman yang bertambah, karena cabang mempunyai jaringan meristem yang merupakan daerah tempat sel yang aktif membelah diri, didukung pula oleh pasokan zat yang sangat dibutuhkan oleh pertumbuhan ini yang berasal dari zat organik yang diproduksi daun melalui proses fotosintesis. Dan sampai pada akhirnya laju pertumbuhan cabang akan semakin lambat dan berhenti tumbuh

sama sekali. Percabangan yang banyak diharapkan pada tanaman nilam karena dapat memperbanyak pembentukan tunas baru (Rosihan *dkk.*, 2004).

Dari pembahasan ini dapat disimpulkan bahwa parameter pertumbuhan tanaman nilam yang meliputi tinggi tanaman, jumlah cabang dan jumlah daun saling berkaitan. Dengan jumlah daun yang bertambah, maka proses fotosintesis akan semakin meningkat, sehingga hasil metabolisme berupa karbohidrat sebagai energi dalam proses pertumbuhan juga akan meningkat pula. Dengan jumlah energi yang meningkat, maka laju pertumbuhan tanaman nilam juga akan semakin meningkat, termasuk tinggi tanaman, jumlah cabang dan jumlah daun (Tabel 3).

Tabel 4 adalah jumlah panen pertama dan kedua yang menunjukkan perlakuan umur panen yang optimal dari segi efisiensi waktu dan analisa keuntungan ekonomi berdasarkan komponen pertumbuhan yang meliputi jumlah cabang dan daun. Dari tabel tersebut diketahui bahwa P4 (7 bst + 1 bsp) adalah perlakuan yang memiliki jumlah daun tertinggi, sehingga diperkirakan menghasilkan rendemen tertinggi. Sedangkan kadar *patchouli alkohol* terbaik ada pada P2 (5 bst + 3 bsp) karena memiliki jumlah cabang terbanyak. Menurut Santoso (2007), jika hanya daun saja yang disuling, rendemen bahan tanaman nilam dapat mencapai 5 – 6 %, tetapi kadar *patchouli alkohol* akan turun tajam. Karena proses sintesis semua tanaman tidak terkecuali tanaman nilam terjadi pada daun. Sedangkan pada batang, rendemen minyaknya hanya 0,5 – 0,7 % tetapi menghasilkan minyak dengan kadar *patchouli alkohol* di atas 40 %, bahkan bisa juga mencapai di atas 50 %. Meskipun pada dasarnya seluruh bagian tanaman nilam seperti akar dan cabang tanaman nilam mengandung minyak atsiri, namun rendemen minyak atsiri pada daun, batang dan akar berbeda. Kandungan minyak akar dan cabang tanaman nilam hanya sedikit, akan tetapi mengandung minyak dengan mutu yang terbaik.

#### 4.2.2 Komponen Hasil Tanaman Nilam

Hasil penelitian komponen hasil tanaman nilam yang meliputi bobot segar, bobot kering, dan rendemen sangat dipengaruhi umur panen. Semakin lama umur panen untuk panen pertama dan interval umur untuk panen kedua tanaman

nilam, bobot segar dan bobot kering bahan nilam semakin besar. Diperkirakan bahwa bobot segar atau kering bahan nilam berhubungan dengan komponen pertumbuhan tanaman nilam. Karena tinggi tanaman, jumlah cabang dan jumlah daun juga semakin tinggi dengan umur panen untuk panen pertama dan interval umur untuk panen kedua yang semakin lama (Tabel 3, 5, dan 7). Tabel 5 menunjukkan semakin lama umur panen tanaman nilam, bobot segar cabang semakin meningkat dari P1 (panen umur 4 bst) sampai pada P5 (panen umur 8 bst). Salisbury dan Ross (1995) mengemukakan bahwa bobot segar berkaitan dengan transportasi fotosintat ke daerah pemanfaatan seperti daun dan batang, sedangkan jumlah daun mempengaruhi jumlah fotosintat yang dihasilkan. Sehingga dengan jumlah daun yang semakin banyak maka bobot segar juga akan meningkat.

Komponen hasil selanjutnya adalah bobot kering yang merupakan bahan tertinggal dalam tanaman setelah dipanaskan baik dengan cara dioven atau manual dengan panas matahari, sehingga hampir seluruh kandungan air pada tanaman menguap. Komponen utama bobot kering adalah polisakarida ditambah komponen seperti protein, lipid, asam amino serta unsur tertentu seperti kalium berbentuk ion, yang menjadi bagian tidak penting dari senyawa organik (Salisbury dan Ross, 1995). Bobot kering biasanya dijadikan indikator bahwa semakin baik pertumbuhan tanaman makin baik pula bobot kering tanaman. Selain itu, bobot kering tanaman merupakan petunjuk besarnya fotosintat yang dihasilkan selama pertumbuhan. Fotosintat berupa karbohidrat merupakan penyumbang terbesar bobot kering tanaman. Tabel 7 menunjukkan semakin lama umur panen tanaman nilam, bobot kering cabang semakin meningkat dari P1 (panen umur 4 bst) sampai pada P5 (panen umur 8 bst). Hal ini dikarenakan bobot segar bahan nilam pada P1 hingga P5 semakin meningkat, dan tanaman nilam pada P1 masih muda yang memiliki jumlah cabang serta daun lebih sedikit, sehingga hasil fotosintesis yang merupakan komponen bobot kering seperti polisakarida, protein, lipid asam amino serta unsur tertentu seperti kalium berbentuk ion masih belum terlalu banyak. Seperti penjelasan sebelumnya, tanaman nilam pada P1 masih memasuki fase pertumbuhan awal yang masih dapat terus meningkat. Selain itu, umur

tanaman yang semakin tua maka semakin banyak pula membentuk serat, dan kandungan air bahan semakin menurun (Salisbury *et al.*, 1995). Sehingga tanaman nilam yang tua mempunyai kandungan bobot kering lebih tinggi dibandingkan tanaman muda.

Komponen hasil setelah bobot segar dan kering tanaman nilam adalah rendemen minyak. Dari Tabel 10 dapat diketahui bahwa semakin tua umur panen maka rendemen semakin meningkat, dan kemudian menurun pada umur tertentu. Rendemen tanaman nilam yang tertinggi, baik pada bagian daun, cabang, maupun keduanya terdapat pada P3 (panen umur 6 bst), selanjutnya menurun pada P4 hingga P5 (panen umur 7 dan 8 bst). Model produksi rendemen ini mengikuti pola tertentu yang dikenal sebagai *phasif growth*, yaitu irama pertumbuhan sejak tanaman muda, dewasa, menua dan mati dimana terdapat periode pertumbuhan awal yang lambat, periode pertumbuhan dipercepat dan periode pertumbuhan lambat (Dwijosaputro, 1989).

Produksi rendemen meningkat dengan bertambahnya umur panen hingga P3 disebabkan oleh semakin lama kesempatan tanaman untuk hidup dan tumbuh. Karena bagian tanaman terutama daun yang semakin lebar dan banyak serta didukung intensitas cahaya yang diterima semakin banyak, sehingga proses fotosintesis akan semakin meningkat. Fotosintesis akan menghasilkan pati yang selanjutnya akan ditranslokasikan secara sinambung keluar dari daun ke bagian lain tanaman dan dipergunakan untuk pertumbuhan tanaman (Salisbury *et al.*, 1995). Hasil fotosintesis yang berupa pati ini tidak selalu ditranslokasikan untuk pertumbuhan tanaman, tapi juga dapat berubah bentuk dari pati menjadi minyak. Dwijosaputro (1989) mengemukakan bahwa minyak nilam atau minyak atsiri tergolong zat lemak yang ada pada tanaman. Minyak ini terbentuk melalui metabolisme sekunder di dalam tanaman dan berfungsi sebagai cadangan makanan bagi tanaman nilam itu sendiri (Sudaryani dan Sugiharti, 1999).

Setelah meningkat hingga P3, produksi rendemen menurun hingga P5. Hal ini menunjukkan bahwa laju produksi fotosintat menurun dengan bertambahnya umur karena daun mengalami proses penuaan sampai menguning yang berarti hilangnya klorofil. Karena sebagian kandungan zat pada daun hilang maka

kemampuan tanaman untuk berfotosintesis berkurang yang mengakibatkan hasil dari metabolit sekunder maupun karbohidrat yang ditransfer ke bagian tanaman lain juga berkurang. Hasil fotosintesis dari hasil metabolit sekunder adalah senyawa organik yang disebut dengan minyak (Dwijosaputro, 1989). Guenther (1987) menambahkan bahwa tanaman muda memiliki kandungan minyak yang tinggi dan akan menurun dengan adanya penuaan, karena komponen dinding sel bertambah dan jumlah protoplasma mengalami penurunan. Penurunan kandungan minyak ini juga bisa disebabkan pada daun tua, serat dan bahan lainnya yang semakin banyak sehingga proporsi minyak dalam komposisi keseluruhan menjadi lebih kecil (Hernani dan Tangendjaja, 1992). Oleh sebab itu, panen seharusnya diusahakan sebelum daun nilam berubah warna menjadi coklat, karena daun yang demikian telah kehilangan sebagian minyaknya akibat radiasi matahari yang terlalu tinggi atau umur tanaman nilam yang terlalu tua. Hidayat (1998) menyatakan bahwa kadar minyak yang paling tinggi terdapat pada tiga pasang daun bagian atas. Karena daun bagian atas adalah daun yang paling muda dan pada umumnya terletak pada bagian paling atas, sehingga daun tersebut adalah daun yang paling aktif proses sintesisnya. Semakin tinggi proses sintesis maka minyak yang dihasilkan juga akan semakin banyak.

Dari pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa umur panen mempengaruhi tingginya rendemen nilam sampai batas umur tertentu, yaitu 6 bst dan setelah itu menurun. Hal ini menunjukkan bahwa rendemen tidak berhubungan dengan semakin lama umur panen yang dapat menghasilkan bobot segar dan kering bahan tanaman nilam yang semakin tinggi. Karena rendemen minyak nilam dipengaruhi oleh organ tanaman nilam terutama daun yang masih muda dan produktif dalam proses sintesis. Hal ini sesuai dengan pendapat Mangun (2009) yang menyatakan bahwa nilam dapat dipanen setelah tanaman berumur sekitar 6 – 7 bulan dan panen selanjutnya dilakukan setiap 2 – 3 bulan sekali. Setelah itu rendemen panen kedua menunjukkan rendemen tertinggi terdapat pada P1 (panen umur 4 bsp) dan terus menurun sampai P4 (panen umur 1 bsp). Hasil panen kedua ini sesuai dengan pendapat Santoso (2007), yaitu panen

kedua dapat dilakukan setiap 3 – 4 bulan sekali, hingga umur produktif selama 3 tahun.

#### 4.2.3 Kualitas Minyak Nilam

Kualitas minyak nilam ditentukan oleh kadar komponen penyusun utama minyak nilam yaitu *patchouli alkohol*. Semakin tinggi kandungan *patchouli alkohol* maka semakin baik mutu minyak nilam yang dihasilkan. Pada penelitian ini, penilaian kualitas minyak nilam dilakukan dengan menganalisis sifat kimia dan fisika minyak nilam yang meliputi kadar *patchouli alkohol*, berat jenis dan indeks bias.

##### a. Kadar *patchouli alkohol*

*Patchouli alkohol* merupakan senyawa yang menentukan bau minyak nilam (Albert, 1980 dalam Rumondang, 2004) dan merupakan komponen yang terbesar. Dalam perdagangan mutu minyak nilam yang baik ditandai oleh tingginya kadar *patchouli alkohol* sebagai komponen utama dan umumnya dicantumkan dalam syarat mutu rekomendasi. Hasil analisis KG-SM minyak nilam dari hasil destilasi uap dan air selama 7 jam dapat dilihat pada Tabel 12. KG-SM merupakan gabungan antara dua komponen yaitu alat kromatografi gas dan spektrometer massa. Kromatografi gas sebagai alat pemisah berbagai komponen campuran dalam sampel. Sedangkan spektrometer massa sebagai detektor yang efektif untuk menganalisis masing-masing komponen yang telah dipisahkan pada sistem kromatografi gas (Williard *et al.*, 1988).

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa umur panen tanaman nilam tidak memberikan pengaruh terhadap kadar *patchouli alkohol* minyak nilam. Hal ini tidak sesuai dengan perkiraan pada Tabel 9, yang menunjukkan bahwa P1 adalah perlakuan yang memiliki rasio daun dan cabang tertinggi untuk hasil dari panen pertama dan kedua, dan rasio tersebut terus menurun sampai P5. Dari besar kecilnya rasio ini diperkirakan P1 adalah perlakuan yang memiliki kadar *patchouli alkohol* terendah dan akan meningkat sampai P5. Karena menurut Santoso (2007), kadar *patchouli alkohol* pada cabang lebih dari 40 %, bahkan juga bisa mencapai lebih dari 50 %.

Tidak ada pengaruhnya umur panen pada kadar *patchouli alkohol* minyak nilam dapat disebabkan beberapa faktor. Faktor pertama adalah karena lingkungan tempat tumbuh tanaman nilam. Menurut Yuhono dan Suhirman (2007) yang mempengaruhi mutu minyak nilam antara lain adalah tanah dan iklim, sistem pola tanam, cara penanganan bahan baku, dan proses penyulingan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa lokasi penelitian, yaitu lahan tegalan di Dusun Tegal Rejo Desa Sumberjati Kecamatan Tempeh Kabupaten Lumajang kurang cocok untuk budidaya tanaman nilam karena memiliki kadar *patchouli alkohol* di bawah SNI, yaitu 30 %.

Faktor kedua yaitu dapat disebabkan terjadi kesalahan dalam proses penelitian, misal dalam pengeringan dan destilasi. Pada penelitian ini pengeringan dilakukan secara manual, sehingga tanpa ada batas standarisasi yang merata. Menurut Guenther (1987), lama pengeringan bahan nilam pada suhu 38 °C dengan menggunakan oven sebelum penyulingan memberikan pengaruh nyata terhadap kadar *patchouli alkohol* minyak nilam yang diperoleh pada metode destilasi uap dan air. Karena lama pengeringan dapat mempengaruhi komponen minyak nilam yang memiliki titik didih rendah sebagian telah menguap pada saat pengeringan, sehingga yang tertinggal dalam daun nilam adalah komponen yang memiliki titik didih tinggi, antara lain yaitu *patchouli alkohol* yang merupakan komponen utama dari minyak nilam. Minyak nilam digolongkan pada minyak atsiri yang bertitik didih tinggi dikarenakan *patchouli alkohol* merupakan komponen terbesar dalam minyak nilam dan merupakan senyawa seskuiterpen terbesar yang memiliki titik didih yang tinggi yaitu sebesar 280 °C. Semakin lama pengeringan maka kadar air dalam daun nilam akan semakin berkurang. Sehingga minyak nilam juga akan semakin cepat terdestilasi dari dinding-dinding sel daun nilam. Menurut Guenther (1987), bahwa selama proses penyulingan minyak atsiri, komponen-komponen yang bertitik didih lebih rendah akan tersuling lebih dahulu, kemudian disusul oleh komponen-komponen yang bertitik didih tinggi.

Kemungkinan kedua kesalahan dalam proses penelitian adalah suhu dalam ketel destilasi tidak stabil. Hal ini dapat disebabkan terkadang api mati karena gas elpigi habis. Menurut Guenther (1987), mutu maupun sifat fisiko-kimia minyak

atsiri dipengaruhi oleh keadaan bahan (umur, keadaan kering atau segar) dan cara penyulingan yang dilakukan. Faktor yang mempengaruhi, yaitu metode penyulingan, besarnya tekanan yang dipakai, mutu uap dan perlakuan pada air suling.

b. Berat jenis

Berat jenis merupakan salah satu kriteria penting dalam menentukan mutu dan kemurnian minyak atsiri. Nilai berat jenis minyak atsiri didefinisikan sebagai perbandingan antara berat minyak dengan berat air dan minyak pada volume yang sama (Ketaren, 1985). Berat jenis sering dihubungkan dengan fraksi berat komponen-komponen yang terkandung di dalam minyak. Semakin besar fraksi berat yang terkandung dalam minyak, maka semakin besar pula nilai berat jenis atau kerapatannya, yaitu dengan nilai kisaran menurut SNI 0,943 – 0,983 g/ml (Lutony dan Rahmawati, 1994). Semua perlakuan umur panen masuk ke dalam standar SNI yang disyaratkan, karena memiliki kisaran berat jenis 0,951 – 0,964 gr/ml, kecuali perlakuan kontrol pada cabang memiliki berat jenis lebih dari SNI yaitu 0,995 g/ml (Tabel 13).

c. Indeks bias

Hasil analisis minyak nilam pada semua perlakuan dan kontrol, mulai dari P1 hingga P5 serta daun dan cabang, masuk ke dalam standar SNI 1,504 – 1,515 (Lutony dan Rahmawati, 1994), karena semua minyak hasil perlakuan umur panen memiliki indeks bias antara 1,5042 – 1,5075 (Tabel 13). Indeks bias merupakan perbandingan antara kecepatan cahaya di dalam udara dengan di dalam zat tersebut pada suhu tertentu. Indeks bias minyak nilam berhubungan erat dengan komponen-komponen yang tersusun dalam minyak nilam. Sama halnya dengan berat jenis, komponen penyusun minyak nilam juga dapat mempengaruhi nilai indeks bias. Semakin banyak komponen berantai panjang seperti sesquiterpen atau komponen bergugus oksigen ikut tersuling, maka kerapatan medium minyak tersebut akan bertambah sehingga cahaya yang datang akan lebih sukar untuk dibiaskan (lebih banyak membelokkan arah cahaya yang datang) karena kecepatan cahaya tersebut lebih banyak mengalami hambatan. Hal ini

menyebabkan indeks bias minyak lebih besar. Menurut Guenther (1949), nilai indeks bias juga dipengaruhi salah satunya dengan adanya air dalam kandungan minyak. Semakin banyak kandungan air, maka nilai indeks bias semakin kecil. Karena sifat air lebih mudah untuk dilalui cahaya yang datang sehingga lebih sedikit membiaskan cahaya. Minyak nilam yang mempunyai nilai indeks bias yang besar menunjukkan bahwa kualitas minyak itu lebih baik dibanding dengan minyak yang mempunyai nilai indeks bias kecil.

Umur panen tanaman nilam tidak berpengaruh terhadap kualitas minyak nilam. Hal ini sesuai dengan pendapat Guenther (1987) yang menyatakan bahwa untuk mempelajari pengaruh proses pertumbuhan tanaman terhadap pembentukan dan kualitas minyak, akan memperoleh hasil yang baik apabila perhatian hanya terfokus pada satu bagian organ tanaman, selain itu kondisi percobaan harus terkontrol atau faktor lingkungan yang tidak bervariasi. Sehingga hasil penelitian yang baik akan dapat dicapai jika percobaan dilakukan dalam kondisi lingkungan yang stabil.

#### **4.2.4 Analisa Keuntungan Ekonomi Tanaman Nilam**

Tabel 14 menjelaskan output tanaman nilam yang dihasilkan selama masa 8 bulan yaitu panen dua kali dari P1 hingga P4 pada berbagai umur, dan pada P5 hanya dipanen satu kali. Output tanaman nilam dapat berupa tiga macam, yaitu bahan basah, bahan kering dan minyak.

Apabila masing-masing bobot segar, bobot kering dan rendemen pada panen pertama dan kedua dijumlahkan P1 adalah perlakuan yang paling optimal dari segi efisiensi waktu, tenaga dan biaya (Tabel 14 dan 15). Diketahui bahwa perlakuan P1 (4 bst + 4 bsp) mempunyai bobot basah, bobot kering dan minyak tertinggi, sehingga nilai R/C rasio P1 juga tertinggi. Sedangkan ketiga output tanaman nilam yang terendah adalah P5 (8 bst), tetapi nilai R/C rasio lebih tinggi dari P4. Sebaliknya, meski output pada P4 (7 bst + 1 bsp) lebih tinggi dari pada P5, tetapi nilai R/C rasio P4 lebih rendah dibanding P5. Hal ini dikarenakan pada P5 hanya panen sekali dalam kurun waktu 8 bulan. Pada Tabel 52 dan 53 dalam Lampiran 16 menggambarkan hasil perhitungan analisa usaha tani budidaya

tanaman nilam selama 8 bulan dengan pengaruh umur panen yang berbeda sesuai perlakuan pada luasan satu hektar. Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa P1 (4 bst + 4 bsp) memiliki keuntungan bersih yang tertinggi, yaitu Rp. 20.126.500 untuk bahan basah, Rp. 27.229.600 untuk bahan kering, dan Rp. 52.017.400 untuk minyak. Sedangkan keuntungan bersih yang paling rendah adalah pada P4 (7 bst + 1 bsp), yaitu Rp. 11.007.800 untuk bahan basah, Rp 16.032.900 untuk bahan kering, dan Rp. 31.130.900 untuk minyak.

