

**Karakter Fisiologis dan Hasil Pucuk Teh pada Beberapa Umur Pangkas  
Produksi dan Tinggi Tempat**

***Physiological Characters and Yield of Tea Shoots at Some Age of  
Production Pruning and Altitude***

**Retno Muningsih<sup>1</sup>, Didik Indradewa<sup>2</sup>, Endang Sulistyaningsih<sup>2</sup>**

**ABSTRACT**

*Altitude in the tea plantation effect physiological processes of the tea plants. That will effect pruning time of tea plant. Therefore, this research is carried out to find: 1) Physiological process of tea plant grow in different ages of pruning and altitudes, 2) Optimum age of pruning at different altitude. The research was carried out in tea plantation in Inti PT Pagilaran Batang from July to November 2010. The research was conducted in Oversite design using 2 factor, hight place of plantation area (altitude) i.e 700-900 m asl (above sea level), 900-1100 m asl, 1100-1350 m asl and age of prune i.e 1-year after pruning, 2-years after pruning, 3-years after pruning and 4-years after pruning. All the combination treatment was replicated in 3 blocks. The observation were done on several variable of physiologi, growth and yield. All data were analyzed by variant analysis of oversite (multilocation) levels of 5%, followed by Duncant multiple range test level of 5% if there was significantly different in varian analysis. The results showed that at an The 3-years after pruning tea plants showed the lowest characters in fresh and dry shoot weight. Its pointed out by number of accumulative pecco shoot than 1, 2 and 4-years after pruning. Then in altitude of 900-1100 m asl and 1100-1350 m asl the 3-years after pruning the tea plants showed the higher characters in fresh and dry shoot weight. Its pointed out by number of accumulative peccoshoot than the age of 1, 2 and 4-years after pruning. Decline in crop production occurs at the age of 4-years after pruning, marked by number of accumulative pecco shoots, weight per pecco shoot and length of internodia is lower.*

**Key words:** *tea, pruning, altitude, ecophysiology of tea*

**INTISARI**

Ketinggian tempat di kebun, berpengaruh terhadap proses fisiologis yang terjadi pada tanaman teh sehingga akan berdampak terhadap penentuan waktu pangkas tanaman. Tujuan penelitian ini adalah mempelajari proses fisiologis pertumbuhan pada beberapa umur pangkas dan tinggi tempat yang berbeda dan mengetahui umur pangkas optimum pada tinggi

---

<sup>1</sup> Alumni Pasca Sarjana Fakultas Pertanian UGM Yogyakarta

<sup>2</sup> Dosen Fakultas Pertanian UGM Yogyakarta

tempat yang berbeda. Percobaan lapangan menggunakan rancangan antar lokasi (*oversite*) dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan November 2010 di Kebun Teh Inti PT Pagilaran Batang. Percobaan terdiri dari dua faktor, Tinggi tempat: 700-900 m dpl (T1), 900-1100 m dpl (T2), 1100-1350 m dpl (T3), dan umur pangkas: 1 tahun setelah pangkas (P1), 2 tahun setelah pangkas (P2), 3 tahun setelah pangkas (P3), dan 4 tahun setelah pangkas (P4). Kombinasi masing-masing perlakuan di ulang dalam 3 blok Data hasil pengukuran dan pengamatan pada parameter fisiologis, pertumbuhan dan hasil pucuk yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam berdasarkan Rancangan *oversite* (multilokasi) jenjang 5%, bila ada beda nyata diteruskan dengan uji jarak ganda Duncant jenjang 5%. Hasil bobot pucuk segar dan bobot pucuk kering terendah pada umur pangkas 3 tahun, ditandai dengan hasil jumlah akumulatif pucuk peko terendah dibanding umur pangkas 1,2 dan 4 tahun. Pada ketinggian 900-1100 m dpl dan 1100-1350 m dpl umur pangkas 3 tahun memiliki bobot pucuk kering lebih tinggi dibanding umur pangkas 1,2 dan 4 tahun. Pada umur pangkas 3 tahun diperoleh jumlah akumulatif pucuk peko, lebih tinggi. Penurunan produksi terjadi pada umur pangkas 4 tahun, ditandai dengan hasil akumulatif pucuk peko, bobot per pucuk peko dan panjang internodia lebih rendah.

**Kata kunci :** teh, pemangkasan, tinggi tempat, ekofisiologi teh

## **PENDAHULUAN**

Teh banyak di budidayakan di Indonesia terutama di dataran tinggi atau pegunungan yang tersebar di wilayah barat Indonesia. Kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan teh, antara lain tanah, suhu, curah hujan dan ketinggian tempat. Tinggi tempat mempengaruhi perbedaan suhu yang berpengaruh terhadap proses fisiologis, pertumbuhan dan hasil tanaman yang berbeda antar ketinggian.

Perbedaan suhu berpengaruh terhadap laju fotosintesis yang pada akhirnya berdampak terhadap hasil fotosintat dan laju pertumbuhan pucuk teh yang dihasilkan. Laju fotosintesis yang tinggi, menyebabkan pertumbuhan pucuk akan lebih cepat. Hal ini berdampak terhadap waktu/daur petik yang diterapkan dan terhadap penentuan waktu pangkas tanaman teh. Pemangkasan bertujuan untuk memperbaiki bidang petik dan meningkatkan kualitas petikan yang ditunjukkan dengan banyaknya pucuk aktif (peko) yang dihasilkan dan memudahkan pemetikan.

Daur pangkas teh dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: ketinggian letak kebun dari permukaan laut, kesuburan tanah dan pengelolaan tanaman, tinggi pangkasan, dan sistem petik. Semakin tinggi tempat ada kecenderungan produktivitas tanaman semakin menurun. Hal ini terjadi karena perbedaan kondisi intensitas cahaya matahari, lama penyinaran dan suhu udara yang dapat mempengaruhi kapasitas fotosintesis daun. Perbedaan ini akan berpengaruh pada pertumbuhan tanaman serta daur petik dan daur pangkas yang dilakukan. Variasi pasokan asimilat dan pembagian asimilat akibat umur pangkas dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu rata-rata bobot individu pucuk dan hasil pucuk per unit area (Carr dan Stephens (1992); Wijeratne (1994)). Daur pangkas di Jawa pada umumnya 3 tahun, di dataran rendah 2 tahun, sedangkan di dataran tinggi antara 3 sampai 5 tahun (Suseno, 1977). Pada daur pangkas 4 tahun, biasanya peningkatan hasil akan terjadi pada tahun pertama sampai dengan tahun ketiga dan menurun menjelang tahun keempat (Dacosta *et. al.*, 2009).

Tujuan penelitian ini adalah mempelajari proses fisiologis pertumbuhan pada beberapa umur pangkas dan tinggi tempat yang berbeda dan mengetahui umur pangkas optimum pada tinggi tempat yang berbeda.

## **BAHAN DAN METODE**

Percobaan lapangan dengan menggunakan rancangan RAKL antar lokasi (*oversite*) dilaksanakan di Kebun Teh Inti PT Pagilaran Batang pada bulan Juli sampai dengan November 2010. Bahan yang digunakan adalah tanaman teh produktif jenis Assam berdaun kelam (*dark leaved*) yang terdapat di dua Unit Produksi dengan ketinggian tempat berbeda, yaitu Unit Produksi Pagilaran pada ketinggian 700-900 m dpl dan 900-1100 m dpl serta Unit Produksi Kayu Landak pada ketinggian 1100-1350 m dpl dengan umur pangkas masing-masing 1, 2, 3 dan 4 tahun setelah pangkas. Masing-masing kombinasi perlakuan diulang 3 kali. Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain timbangan analitik Acis, oven WTB Binder 7200

Tutlingen Germany, mortar, gelas piala, pipet, *GPS-MAP Garmin*, *Photosintetic Analyzer 21D* LI CORR, *LAI-2000 Digital Canopy Analyzer* LI CORR, *Leaf Area Meter* Delta T-Devices LTD, *Light meter* LX 107 dan alat tulis.

Pengamatan parameter fisiologis meliputi suhu daun, laju fotosintesis, penerusan dan sekapan cahaya dalam tajuk, indeks luas daun (ILD) serta laju pertumbuhan nisbi. Parameter hasil pucuk yang diamati adalah jumlah akumulatif pucuk (peko, burung), bobot pucuk segar, dan bobot pucuk kering. Data hasil pengukuran dan pengamatan fisiologis dan hasil pucuk yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam berdasarkan jenjang 5%, bila ada beda nyata diteruskan dengan uji jarak ganda Duncan jenjang 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Terjadi interaksi antara umur pangkas dan tinggi tempat terhadap suhu daun. Pengaruh umur pangkas dan tinggi tempat terhadap suhu daun memiliki pola yang tidak teratur. Namun demikian dapat diketahui bahwa pada umur pangkas 1 tahun menunjukkan semakin tinggi tempat suhu daun semakin rendah meskipun antara tinggi tempat 900-1100 m dpl dan 1100-1350 m dpl tidak menunjukkan beda nyata.

**Tabel 1. Suhu Daun (°C)**

Tinggi Tempat (m dpl)	Umur Pangkas (tahun)				Rerata
	1	2	3	4	
700-900	29,47 a	26,13 def	25,66 ef	26,56 cde	26,96
900-1100	27,99 bc	27,23 cd	28,84 ab	27,64 bc	27,93
1100-1350	27,98 bc	25,88 def	25,10 f	24,76 f	25,93
Rerata	28,48	26,41	26,53	26,32	(+)
CV	2,87				

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%; (+) : ada interaksi

Hal ini berkaitan dengan perkembangan tajuk dan daun yang lebih rimbun terutama pada umur pangkas 1 dan 2 tahun sehingga terjadi saling naung antar daun. Kerimbunan daun dalam satu perdu kemungkinan

berpengaruh terhadap intensitas cahaya dan sebaran cahaya yang diterima oleh masing-masing helaian daun yang berpengaruh terhadap naiknya suhu daun. Letak kebun dari arah datangnya sinar matahari juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi intensitas cahaya yang tersekap oleh tanaman yang berpengaruh terhadap suhu permukaan daun dan suhu daun.

Pada umur pangkas 1 tahun mampu menyekap cahaya lebih tinggi dibanding umur pangkas 2, 3 dan 4 tahun. Ada kecenderungan pada tinggi tempat 900-1100 m dpl memiliki sekapan cahaya lebih tinggi dibanding tinggi tempat 1100-1350 dan 700-900 m dpl. Perbedaan sekapan cahaya dalam tajuk berkaitan dengan banyaknya cahaya yang disekap pada masing-masing lapisan dan ILD pada tiap tanaman. jumlah radiasi yang diintersepsi tanaman tergantung pada luas daun total dan jumlah cahaya yang diterima setiap luasan daun.

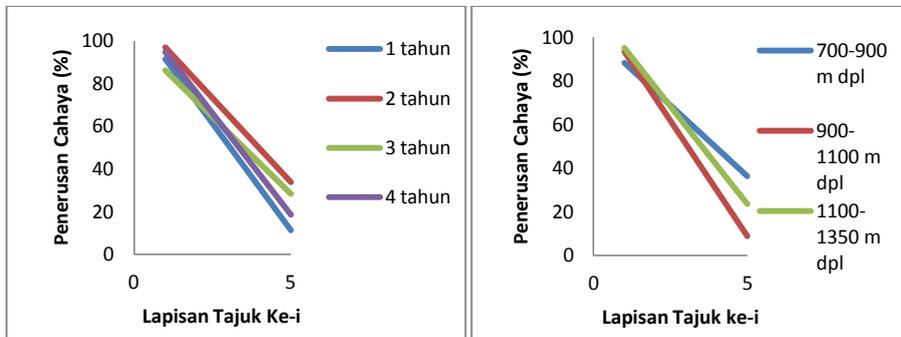
**Tabel 2. Indeks Luas Daun**

Tinggi Tempat (m dpl)	Umur Pangkas (tahun)				Rerata
	1	2	3	4	
700-900	3,62 abc	4,28 a	2,96 bcd	4,16 ab	3,75
900-1100	2,41 cd	3,23 abcd	2,59 cd	2,10 d	2,58
1100-1350	2,98 bcd	3,24 abcd	3,49 abc	2,51 cd	3,06
Rerata	3,00	3,58	3,01	2,92	(+)
CV	16,13				

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%; (+) : ada interaksi

Nilai ILD tertinggi pada umur pangkas 2, 4 dan 1 tahun di tinggi tempat 700-900 m dpl dan tidak berbeda nyata dengan ILD pada umur pangkas 2 tahun di tinggi tempat 900-1100 m dpl serta ILD pada umur pangkas 2 dan 3 tahun di tinggi tempat 1100-1350 m dpl. Luas daun hijau yang biasa dinyatakan dengan indeks luas daun (ILD) merupakan faktor penentu penyerapan cahaya matahari, fotosintesis tajuk dan demikian juga hasil tanaman (Flesh dan Dale, 1987; Tollenaar dan Bruulsema, 1988; Board dan Harville, 1992). Pada tajuk yang memiliki indeks luas daun (ILD) tinggi,

mampu menyerap radiasi matahari paling banyak, memiliki laju asimilasi CO<sub>2</sub> yang tinggi, dan mentranslokasikan asimilat ke bagian tanaman yang lain (Gardner, 1991).



**Grafik 1. Penerusan cahaya pada beberapa umur pangkas dan tinggi tempat**

Penerusan cahaya berdasarkan umur pangkas menunjukkan bahwa pada umur pangkas 1 dan 4 tahun memiliki penerusan cahaya hampir sama besarnya dan pada umur pangkas 2 dan 3 tahun penerusan cahaya lebih besar pada tiap lapis tajuk (grafik 1). Grafik 1 menunjukkan bahwa pada tinggi tempat 900-1100 m dpl memiliki penerusan cahaya yang lebih rendah dibanding tinggi tempat 700-900 m dpl dan 1100-1350 m dpl. Distribusi cahaya dalam tajuk berhubungan dengan karakteristik daun (tingkat absorbs, bentuk dan duduk daun) dan arsitektur kanopi (Sitompul dan Guritno, 1995).

**Tabel 3. Laju Fotosintesis ( $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{S}^{-1}$ )**

Tinggi Tempat (m dpl)	Umur Pangkas (Tahun)				Rerata
	1	2	3	4	
700-900	317,75ab	344,64a	257,44abcd	354,62a	318,61
900-1100	211,95cd	279,51abcd	223,15bcd	179,49d	223,53
1100-1350	272,97abcd	300,64abc	318,07ab	223,34bcd	278,76
Rerata	267,56	308,26	266,22	252,48	(+)
CV	15,25				

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%; (+) : ada interaksi.

Laju fotosintesi yaitu kapasitas fotosintesis daun per satuan luas daun pada keadaan cahaya jenuh, konsentrasi CO<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub> optimal, suhu optimum

dan kelembaban nisbi tinggi, dengan hasil yang beragam. Disebabkan adanya keragaman cahaya, suhu, dan ketersediaan air. Laju fotosintesis per luas lahan tertinggi diperoleh pada umur pangkas 2 dan 4 tahun di tinggi tempat 700-900 m dpl, sedangkan laju fotosintesis per luas lahan terendah pada umur pangkas 4 tahun di tinggi tempat 900-1100 mdpl. Pada tinggi tempat 1100-1350 m dpl laju fotosintesis pada umur pangkas 1, 2, 3 dan 4 tahun tidak berbeda nyata, meskipun ada kecenderungan pada umur pangkas 3 tahun memiliki laju fotosintesis per luas lahan tertinggi pada kelompok ketinggian yang sama. Laju fotosintesis per luas lahan lebih dipengaruhi oleh nilai ILD. Kerapatan daun dan peningkatan luas daun dapat menyebabkan efek saling menaungi sehingga menurunkan laju fotosintesis (Gardner, 1991).

**Tabel 4. Laju Pertumbuhan Nisbi Pucuk (g/g/minggu)**

Tinggi Tempat (m dpl)	Umur Pangkas (tahun)				Rerata
	1	2	3	4	
700-900	0,02 b	0,02 b	0,03 b	0,03 b	0,03
900-1100	0,01 b	0,05 a	0,02 b	0,02 b	0,03
1100-1350	0,01 b	0,02 b	0,02 b	0,02 b	0,02
Rerata	0,02	0,03	0,02	0,02	(+)
CV	37,77				

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%; (+) : ada interaksi

Pertumbuhan pucuk pada umur pangkas 1 tahun naik pada umur pangkas 2 tahun, dan menurun pada umur pangkas 3 dan selanjutnya konstan. Pada tinggi tempat 900-1100 m dpl menunjukkan semakin tua umur pangkas laju pertumbuhan nisbi pucuk relatif konstan. Laju pertumbuhan pucuk dipengaruhi oleh klon, umur pangkas, tinggi tempat, cuaca dan kesuburan tanah (Sanusi, 1977; Scaik Van Banning, 1981).

Terjadi interaksi antara umur pangkas dan tinggi tempat terhadap jumlah akumulatif pucuk peko dan jumlah akumulatif pucuk burung. Jumlah akumulatif pucuk peko tertinggi pada umur pangkas 1 tahun di ketinggian

700-900 m dpl dan terendah pada umur pangkas 1 tahun di tinggi tempat 1100-1350 m dpl.

**Tabel 5. Jumlah Akumulatif Pucuk Peko (pucuk/m<sup>2</sup>/bulan)**

Tinggi Tempat (m dpl)	Umur Pangkas (tahun)				Rerata
	1	2	3	4	
700-900	50,42 a	25,25 bc	20,42 bc	24,00 bc	30,02
900-1100	24,25 bc	24,75 bc	37,33 ab	23,42 bc	27,44
1100-1350	14,25 c	25,25 bc	24,83 bc	21,83 bc	21,54
Rerata	29,64	25,08	27,53	23,08	(+)
CV	41,33				

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%; (+) : ada interaksi

**Tabel 6. Jumlah Akumulatif Pucuk Burung (pucuk/m<sup>2</sup>/bulan)**

Tinggi Tempat (m dpl)	Umur Pangkas (tahun)				Rerata
	1	2	3	4	
700-900	72,17 c	95,83 ab	79,92 bc	77,17 bc	82,94
900-1100	109,83 a	85,67 abc	102,33 ab	75,92 bc	93,44
1100-1350	97,58 abc	113,50 a	103,83 ab	72,67 c	96,90
Rerata	93,19	98,33	95,36	75,25	(+)
CV	15,56				

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%; (+) : ada pengaruh interaksi

Jumlah akumulatif pucuk burung pada umur pangkas 2 dan 3 tahun pada ketiga kelompok ketinggian menunjukkan semakin tinggi tempat jumlah akumulatif pucuk burung semakin tinggi, tetapi pada umur pangkas 1 tahun jumlah akumulatif pucuk burung tertinggi di tinggi tempat 900-1100 m dpl dan pada umur pangkas 4 tahun semakin tinggi tempat jumlah akumulatif pucuk burung semakin rendah.

Bobot pucuk segar menunjukkan perbedaan nyata antar umur pangkas. Rerata tertinggi pada umur pangkas 1 tahun di kelompok tinggi tempat 700-900 m dpl dan terendah pada umur pangkas 4 tahun di kelompok tinggi tempat 900-1100 m dpl. Pada kelompok tinggi tempat 900-1100 m dpl dan 1100-1350 m dpl menunjukkan penurunan produksi yang cukup tinggi

terjadi pada umur pangkas 4 tahun, sementara itu di ketinggian 700-900 m dpl produksi pucuk tertinggi justru terjadi pada umur pangkas 1 tahun. Pada umur pangkas 2 dan 3 tahun terjadi penurunan produksi dan kembali naik pada umur pangkas 4 tahun.

**Tabel 7. Produktivitas Pucuk Segar (gram/m<sup>2</sup>/bulan)**

Tinggi Tempat (m dpl)	Umur Pangkas (tahun)				Rerata
	1	2	3	4	
700-900	242,72 a	179,12 bc	134,53 bcd	184,23 b	185,15
900-1100	151,66 bcd	127,91 bcd	157,67 bcd	114,52 d	137,94
1100-1350	131,22 bcd	163,37 bcd	162,10 bcd	122,52 cd	144,80
Rerata	175,20	156,80	151,43	140,42	(+)
CV	17,45				

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%; (+) : ada interaksi

Bobot pucuk kering tertinggi diperoleh pada kelompok tinggi tempat 700-900 m dpl kemudian kelompok tinggi tempat 1100-1350 m dpl dan kelompok tinggi tempat 900-1100 m dpl. Penurunan bobot pucuk kering di ketiga kelompok tinggi tempat terjadi pada umur pangkas 4 tahun, terutama di ketinggian 900-1100 m dpl dan 1100-1350 m dpl.

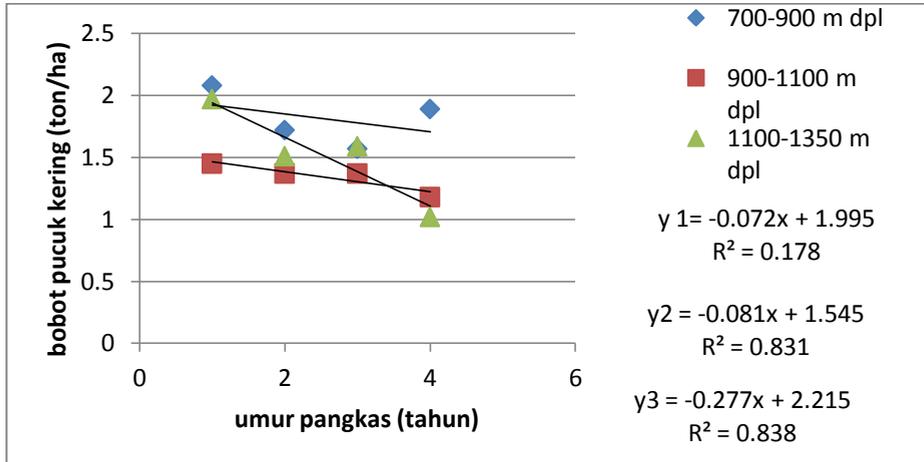
**Tabel 8. Bobot Pucuk Kering (gram/m<sup>2</sup>/bulan)**

Tinggi Tempat (m dpl)	Umur Pangkas (tahun)				Rerata
	1	2	3	4	
700-900	21,62	17,98	16,35	19,71	18,92 a
900-1100	15,06	14,13	14,29	12,25	10,40 b
1100-1350	13,52	15,75	16,57	10,63	14,12 b
Rerata	16,73 a	15,95 a	15,74 a	14,2 a	(-)
CV	18,73				

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%; (-) : tidak ada interaksi.

Pada ketinggian 700-900 m dpl hasil bobot pucuk segar dan bobot pucuk kering terendah pada umur pangkas 3 tahun, ditandai dengan hasil jumlah akumulatif pucuk peko terendah dibanding umur pangkas 1, 2 dan 4 tahun. Hasil percobaan menunjukkan bahwa selama antar tajuk tanaman

belum saling menutup, produksi per satuan luas akan lebih besar bila dalam satuan luas lebih banyak perduanya. Bila tanaman teh sudah saling menutup, perbedaan jarak tanam tidak menunjukkan perbedaan hasil. Hasil ditentukan oleh kesuburan tanah dan intensitas cahaya matahari.



**Grafik 2. Hubungan umur pangkas dan bobot pucuk kering pada beberapa umur pangkas**

Pada ketinggian 900-1100 m dpl dan 1100-1350 m dpl umur pangkas 3 tahun memiliki bobot pucuk kering lebih tinggi dibanding umur pangkas 1,2 dan 4 tahun. Pada umur pangkas 3 tahun diperoleh jumlah akumulatif pucuk peko, jumlah akumulatif pucuk burung lebih tinggi. Penurunan produksi terjadi pada umur pangkas 4 tahun, ditandai dengan hasil akumulatif pucuk peko lebih rendah. Pada umur pangkas 4 tahun memiliki pucuk burung lebih tinggi karena terjadi akumulasi pati di akar yang berfungsi sebagai cadangan makanan setelah pemangkasan untuk proses pertumbuhan pucuk berikutnya.

Daur pangkas optimum untuk masing-masing tinggi tempat tidak hanya dipengaruhi oleh turunnya produksi, tetapi juga dipengaruhi oleh tinggi tanaman, jumlah dan bobot pucuk peko dan burung yang dihasilkan juga intensitas serangan hama dan penyakit tanaman teh, umur tanaman, kesehatan tanaman sebelum dipangkas menjadi salah satu pertimbangan sebelum dilakukan pemangkasan. Pemangkasan untuk tiap tinggi tempat

akan bervariasi tergantung genetis tanaman, seperti klon atau *seedling*, cara budidaya seperti pemupukan dan kondisi lingkungan, seperti intensitas cahaya, dan suhu yang berpengaruh terhadap kecepatan pertumbuhan pucuk.

## KESIMPULAN

1. Pada ketinggian 700-900 mdpl, 900-1100 m dpl dan 1100-1350 m dpl terjadi peningkatan pertumbuhan pucuk pada umur pangkas 1 dan 2 tahun setelah pangkas, penurunan pertumbuhan pucuk mulai terjadi pada umur pangkas 3 dan 4 tahun.
2. Daur pangkas optimum untuk masing-masing tinggi tempat tidak hanya dipengaruhi oleh turunnya produksi, tetapi juga dipengaruhi oleh tinggi tanaman, jumlah dan bobot pucuk peko dan burong yang dihasilkan, intensitas serangan hama dan penyakit, umur tanaman, kesehatan tanaman sebelum dipangkas menjadi salah satu pertimbangan sebelum dilakukan pemangkasan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

1. Prof. Dr. Ir. Didik Indradewa, Dip. Agr. St dan Dr. Ir. Endang Sulistyarningsih, M. Sc, sebagai Dosen Pembimbing Tesis dan Prof. Dr. Ir. Prpto Yudono, M. Sc, selaku Dosen Penguji.
2. Kedua orang tua atas do'a dan dukungannya secara moral dan material.
3. Semua pihak yang telah membantu dalam penelitian dan penulisan Tesis ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Carr, M. K. and Stephens, W., 1992. Climate, weather and The Yield of Tea. In Tea: Cultivaation to Consumption. 87-135, London: Champman and Hall.
- Decosta, W.A.J.M., D. M.S. Navaratnes and Anandacoomaraswamy. 2009. Physiological basis of yield variation of tea (*Camellia sinensis*) during different years of the pruning cycle in the central highlands of Sri Langka. Exp. Agr. 45: 429-450

- Gardner, F.P., R.B. Pearce and R.L. Mitchell, 1991. *Physiology of Crop Plants*. Iowa State University Press Ames.
- Suseno, H., 1977. Beberapa Aspek Fisiologi Pada Tanaman Teh. *Warta Balai Penelitian Teh dan Kina Gambung*. Bandung. Vol. 3 No.4. p: 263-268
- Wijeratne, M.W., 1994. Effect Climatic Factor on The Growth of Tea (*Camellia sinensis* L) in The Low Country Wet Zone of Sri Lanka. PhD Thesis, Wye College, University of London.