

Pengaruh Penggarpuan Tanah Terhadap Pertumbuhan Akar Tanaman Teh

Effect of Soil Forking on Root Growth of Tea Plants

Iftita Fitri¹, Erdiansyah Rezamela^{1*}, Gina Nuraini Buchory¹, Faris Nur Fauzi A¹, Elia Laila Rizqiyah¹ and M. Khais Prayoga¹

¹ Pusat Penelitian Teh dan Kina

* Correspondence: rezamela.erdiansyah@gmail.com ; iftitafitri12@gmail.com

Received: 09 Januari 2025

Accepted: 17 Januari 2025

Published: 04 Februari 2025

Jurnal Sains Teh dan Kina
Pusat Penelitian Teh dan Kina
Desa Mekarsari, Kec. Pasirjambu,
Kab. Bandung, Jawa Barat 40972
redaksijptk@gmail.com
(022) 5928186

Abstract: The productivity of tea plants (*Camellia sinensis*) is greatly influenced by the condition of its root system, especially the feeder root, which plays a role in nutrient and water absorption. However, root development is often hampered by non-optimal soil conditions, such as high hardness and poor aeration. One way to improve these conditions is by tillage using the harrowing method. However, the method and intensity of harrowing applied in tea plantations in Indonesia still vary. Therefore, it is necessary to conduct a study related to the timing and practical methods of tilling that can be applied optimally. This article was prepared using the narrative review method with an approach to review and analyze existing literature descriptively and narratively, with the aim of summarizing and synthesizing information from various relevant sources. Based on the results of the literature review, soils with low soil hardness support root structure growth predominantly towards the inside. Conversely, if the soil hardness is too high, feeder roots become more dominant, but growth and distribution are inhibited at the soil surface. A good proportion of structure root and feeder root distribution is shown in medium soil hardness. From the results of the literature review, it was concluded that harrowing is done once in 1 pruning cycle with a depth of 15-20 cm. This is because active roots predominantly grow at this depth.

Keywords: Tea Plant Roots; Feeder Root; Soil Forking

Abstrak: Produktivitas tanaman teh (*Camellia sinensis*) sangat dipengaruhi oleh kondisi sistem perakarannya, terutama *feeder root*, yang berperan dalam penyerapan hara dan air. Namun, perkembangan akar sering kali terhambat oleh kondisi tanah yang tidak optimal, seperti tingkat kekerasan yang tinggi dan aerasi yang buruk. Salah satu cara memperbaiki kondisi ini adalah dengan melakukan pengolahan tanah menggunakan metode penggarpuan. Meskipun demikian, metode dan intensitas penggarpuan yang diterapkan di perkebunan teh di Indonesia masih bervariasi. Oleh karena itu perlu dilakukan kajian terkait waktu dan metode praktik penggarpuan yang dapat diterapkan secara optimal. Artikel ini disusun dengan metode narative review dengan pendekatan untuk meninjau dan menganalisis literatur yang ada secara deskriptif dan naratif, dengan tujuan merangkum dan mensintesis informasi dari berbagai sumber yang relevan. Berdasarkan hasil kajian literatur, tanah dengan tingkat kekerasan tanah yang rendah mendukung pertumbuhan *structure root* secara dominan ke arah dalam. Sebaliknya, jika kekerasan tanah terlalu tinggi, akar *feeder root* menjadi lebih dominan, tetapi pertumbuhan dan sebaran terhambat pada bagian permukaan tanah. Proporsi sebaran *structure root* dan *feeder root* yang baik ditunjukkan pada kekerasan tanah yang sedang. Dari hasil kajian literatur didapat kesimpulan bahwa penggarpuan dilakukan sekali dalam 1 kali daur pangkas dengan kedalaman 15-20 cm. Hal ini dikarenakan akar aktif dominan tumbuh pada kedalaman tersebut.

Kata Kunci: Akar Tanaman Teh; Feeder Root; Soil Forking

1. Pendahuluan

Produktivitas tanaman teh (*Camellia sinensis*) sangat dipengaruhi oleh kondisi sistem perakarannya, terutama *feeder root*, yang berperan dalam penyerapan hara dan air. Namun, perkembangan akar sering kali terhambat oleh kondisi tanah yang tidak optimal, seperti tingkat kekerasan yang tinggi dan aerasi yang buruk (Carr, 2018). Pengolahan tanah dengan metode penggarpuan menjadi sebagai salah satu cara untuk meningkatkan kualitas tanah dan mendukung pertumbuhan akar tanaman teh. Di Indonesia, praktik penggarpuan tanah biasanya disesuaikan dengan dominasi pertumbuhan akar aktif pada kedalaman tanah. Selain itu, waktu pelaksanaan penggarpuan yang tepat, dapat meningkatkan efektivitasnya (Niranjana, K.S. and S. Viswanath, 2008).

Namun, metode dan intensitas penggarpuan yang diterapkan di perkebunan teh di Indonesia masih bervariasi. Hal ini disebabkan oleh perbedaan kondisi lahan, seperti topografi, kekerasan tanah, dan kebutuhan spesifik tanaman. Oleh karena itu, kajian yang mendalam mengenai pengaruh penggarpuan terhadap perkembangan akar tanaman teh diperlukan untuk memastikan praktik ini diterapkan secara optimal.

2. Metode

Artikel ini disusun dengan metode narrative review dengan pendekatan untuk meninjau dan menganalisis literatur yang ada secara deskriptif dan naratif, dengan tujuan merangkum dan mensintesis informasi dari berbagai sumber yang relevan. Pencarian literatur baik internasional maupun nasional dalam memberikan output terhadap data yang ada, serta penjabaran dari suatu hasil penelitian sehingga dapat dijadikan kajian penelitian dalam menyusun atau membuat pembahasan yang jelas dari isi masalah yang akan dibahas. Penulis mencari data atau bahan literatur dari jurnal atau artikel dan juga referensi dari buku sehingga dapat dijadikan suatu landasan yang kuat dalam isi atau pembahasan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Sistem Perakaran Tanaman Teh

3.1.1. Jenis Akar dan Fungsinya

Menurut Carr (2018), sistem akar pada tanaman teh yang bersifat tahunan memiliki struktur yang sangat kompleks. Secara umum, akar tanaman teh dibedakan menjadi dua jenis, yaitu:

1. Akar struktural

Berwarna coklat, memiliki struktur kayu besar dan tebal yang memberikan dukungan seperti pohon jika tidak dikelola. Akar ini juga menyimpan pati yang dimobilisasi saat diperlukan, misalnya setelah pemangkasan atau selama kekeringan. Oleh karena itu perlu dilakukan uji kadar pati sebelum melakukan pemangkasan.

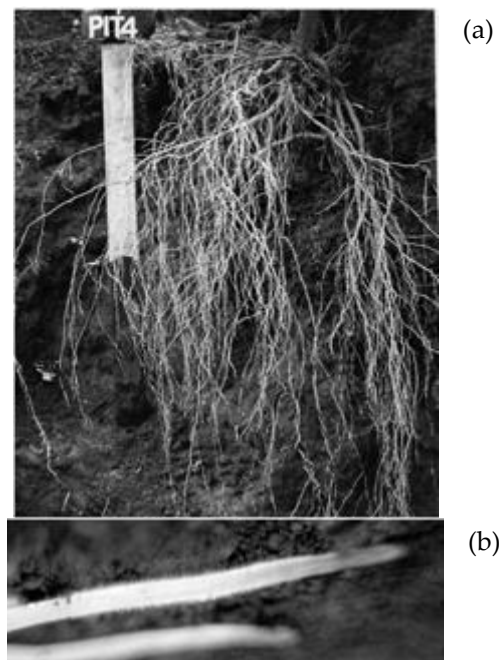
2. Akar Serabut/ feeder root (Akar penyerap)

Memiliki struktur yang tipis (diameter kurang dari 2 mm) dan putih saat masih muda. Akar ini penting untuk pertukaran nutrisi dan penyerap air, oleh karena itu disebut sebagai akar aktif.

Sebaran akar pada tanaman teh yang berasal dari biji dan tanaman klonal menunjukkan perbedaan yang signifikan. Perbedaan struktur akar ini diyakini mempengaruhi kemampuan tanaman dalam menghadapi stres lingkungan yang berbeda. Tanaman teh yang berkembang dari biji (seedling) memiliki akar yang dalam dengan akar tunggang yang tebal, yang dapat mencapai kedalaman lebih dari 1 meter, meskipun jumlah akarnya lebih sedikit. Tanaman teh klonal tidak memiliki akar tunggang, melainkan akar adventif tebal (tunggang semu) yang tumbuh secara diagonal ke bawah. Akar-akar ini menghasilkan banyak akar halus (Yamashita, 1994).



Gambar 1. Sistem perakaran tanaman teh klonal umur 5 tahun (Yamashita, 1994).



Gambar 2. (a) Sebaran feeder root/ akar aktif tanaman teh umur 3 tahun (b) rambut akar tanaman teh (Carr, 2018).

3.1.2. Distribusi dan Kedalaman Akar

Berdasarkan data Niranjana dan Viswanath (2008), sistem akar aktif (feeder root) pada tanaman klonal tersebar hingga kedalaman sekitar 40 cm di dalam tanah (tabel 1) menunjukkan bahwa sebagian besar akar aktif tanaman teh (47%) ditemukan pada lapisan permukaan (0-22,5 cm) dan lapisan bawah permukaan (22,5-45,0 cm) tanah.

Tabel 1. Persentase sebaran akar berdasarkan kedalaman dan sebaran melintang

Soil depth (cm)	Sebaran melintang (cm)	Root size (mm)		Total
		2-15 mm	>15 mm	
0-22.5	0-50	3.63%	1.52%	5.15%
	50-100	6.33%	3.06%	9.39%
	100-150	1.19%	12.25%	13.43%
	Total	11.15%	16.82%	27.97%
22.5-45	0-50	3.23%	20.43%	23.66%
	50-100	1.89%	20.84%	22.74%
	100-150	2.31%	5.87%	8.18%
	Total	7.43%	47.14%	54.57%
45-67.5	0-50	2.64%	3.28%	5.91%
	50-100	1.98%	3.78%	5.76%
	100-150	5.78%	0.00%	5.78%
	Total	10.40%	7.06%	17.46%

Keterangan: Data diolah dari (Niranjana dan Viswanath, 2008), data asli: Size class distribution of *G. robusta* and tea roots at different soil depths and lateral distances in the Oxisols of Munnar, Kerala (n=3).

Kedalaman akar struktural tanaman teh yang pernah di teliti bisa mencapai 3 meter di bawah tanah. Penelitian yang dilakukan di Tanzania bagian selatan, Burgess dan Carr (1996) menunjukkan kedalaman perakaran maksimum dari empat klon (BBT-1, TRIEA-6/8, TRFCA-SFS150 dan AHP-S15/10) yang diirigasi dan diberi mulsa meningkat hingga mencapai 2,8 m dalam waktu 4 tahun setelah tanam, dengan laju peningkatan rerata $2,0 \pm 0,11$ mm per hari. Sebaliknya, perbandingan serupa dari empat klon di empat lokasi di Kericho Kenya dengan system tadah hujan tanpa irigasi khusus, menunjukkan kedalaman akar mencapai 1,0–1,5 m dalam waktu 3 tahun setelah penanaman dengan rerata laju peningkatan 1,0–1,2 mm perhari, setengah dari tingkat yang diamati di Tanzania (Ng'etich dan Stephens, 2001).

3.1.3. Faktor yang mempengaruhi sebaran akar

Faktor yang mempengaruhi sebaran akar adalah sebagai berikut:

A. Faktor Tanaman (Carr,2018):

1. Bahan Tanam. Metode perbanyakan yang berbeda menghasilkan kemampuan perkembangan akar yang berbeda. Tanaman teh asal biji memiliki akar tunggang tebal, dengan jumlah akar sedikit. Sedangkan klonal memiliki akar yang lebih dangkal.
2. Umur Tanaman. Semakin tua umur tanaman, maka akan semakin dalam akar tanaman dibandingkan tanaman muda, namun semakin tua tanaman teh, dapat menyebabkan penuaan akar yang akan berdampak terhadap penurunan perkembangan akar.

B. Faktor Lingkungan:

1. Kekerasan Tanah. Ketika tanaman teh ditanam dengan tingkat kekerasan tanah yang rendah atau tidak padat, akar utama akan aktif tumbuh namun percabangan akan kurang. Sedangkan pada kondisi kekerasan tanah yang tinggi atau padat akar akan melengkung dan mengembangkan sistem percabangan akar yang sangat aktif (Yamashita, 1994).
2. Kandungan Kimia Tanah. Tanah dengan kapasitas tukar kation tinggi menyediakan lebih banyak nutrisi bagi tanaman, yang mendorong akar untuk berkembang lebih luas (Niranjana dan Viswanath, 2008).

C. Faktor Teknik Budidaya

1. Pemetikan dan Pemangkasan. Pemangkasan bidang petik dapat mengurangi ukuran keseluruhan sistem perakaran dibandingkan dengan yang tidak dipangkas. Hal tersebut karena adanya penurunan produksi karbohidrat, redistribusi energi tanaman untuk regenerasi tunas serta daun baru. Sama halnya pada aktivitas pemetikan dapat menurunkan produksi karbohidrat dan adanya pengalihan energi untuk regenerasi daun baru (Carr, 2018; Yamashita, 1994).
2. Irigasi. Tanaman teh yang diirigasi memiliki konsentrasi rata-rata akar halus (0,53 g/L) lebih tinggi dibandingkan tanaman teh tadah hujan (0,13 g/L) (Carr, 2018).
3. Naungan. Naungan jangka panjang tidak hanya menghambat pertumbuhan tunas tetapi juga pertumbuhan dan aktivitas akar putih serta akar yang telah mengalami lignifikasi. Di bawah kondisi naungan, pertumbuhan akar putih berkurang secara signifikan, namun terjadi percabangan yang banyak (Yamashita,1994).
4. Aplikasi Pemupukan. Pemberian nitrogen atau pemupukan yang berlebihan atau tidak berimbang mengakibatkan ketidakseimbangan pertumbuhan antara bagian atas tanaman dan sistem akar, menurunkan efisiensi penggunaan energi yang dapat mengganggu kesehatan akar (Yamashita, 1994).

3.2. Pengolahan Tanah pada Tanaman Teh

3.2.1 Jenis Pengolahan Tanah

Menurut berdasarkan intensitasnya, pengolahan tanah terbagi menjadi tiga jenis: no tillage, minimum tillage, dan maximum tillage.

1. No tillage atau tanpa olah tanah (TOT)

Metode pengolahan yang dilakukan tanpa mengganggu tanah, kecuali untuk membuat alur kecil atau lubang tanam bibit. Sistem ini memanfaatkan mulsa dan rotasi tanaman untuk meningkatkan kandungan bahan organik, mengurangi erosi tanah, serta memanfaatkan sisa tanaman secara efisien (Erfandi, 2014). Kelemahan dari metode ini adalah meningkatnya risiko pertumbuhan gulma di dalam tanah dan pemadatan tanah yang berpotensi mengganggu perkembangan tanaman.

2. Minimum tillage

Metode pengolahan tanah yang dilakukan seminimal mungkin, sesuai dengan kebutuhan tanaman dan kondisi tanah. Pendekatan ini dapat membantu menjaga stabilitas struktur tanah serta mencegah kejenuhan tanah (Rusu, 2014). Kelemahan dari metode ini adalah pertumbuhan akar yang terbatas akibat struktur tanah yang belum sepenuhnya terolah. Oleh karena itu, diperlukan langkah tambahan untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal.

3. Maximum tillage

Metode olah tanah intensif yang dilakukan secara menyeluruh pada lahan untuk budidaya tanaman. Metode ini umumnya dilakukan petani dengan mencangkul atau membajak hingga tanah menjadi gembur dan bersih (Ajak dan Taolin, 2016). Maximum tillage efektif dalam menghemat biaya dan tenaga serta membantu pengendalian gulma, membantu pertumbuhan dan perkembangan akar aktif namun, olah tanah yang terlalu sering akan membuat bongkahan tanah menjadi terlalu halus, yang dapat merusak struktur tanah serta menghambat perkembangan kondisi biologis tanah dan optimalisasi akar menjadi berkurang

3.2.2 Pengolahan Tanah (Penggarpuan) di Perkebunan Teh

Di perkebunan teh Indonesia, pengolahan tanah umumnya dilakukan dengan metode minimum tillage yang disesuaikan, yaitu pengolahan yang dilakukan seperlunya sesuai kebutuhan. Metode ini lebih efektif jika dilaksanakan bersamaan dengan satu siklus pemangkasan agar tujuan utama pengolahan tanah dapat tercapai. Efektivitasnya dapat ditingkatkan dengan menambahkan pupuk sesuai dosis dan jenis yang dibutuhkan tanaman untuk mendukung pertumbuhannya (Salim, 2003).

Kondisi lahan yang berbukit membuat alat berat sulit menjangkau seluruh area, sehingga metode penggarpuan menjadi pilihan utama dalam pengolahan tanah di perkebunan teh. Selain memperbaiki aerasi dan menyediakan media perakaran yang baik, penggarpuan juga membantu meremajakan akar tanaman. Pengolahan tanah di perkebunan teh dengan minimum tillage umumnya juga dilakukan di wilayah China untuk mengurangi erodibilitas yang memicu longsor (Kateb et al., 2013). Prinsip minimum tillage juga dilakukan di kebun teh India dengan hanya melakukan penggarpuan pada lapisan atas tanah (Karak et al., 2015).

3.2.3 Manfaat Penggarpuan terhadap Tanah dan Akar

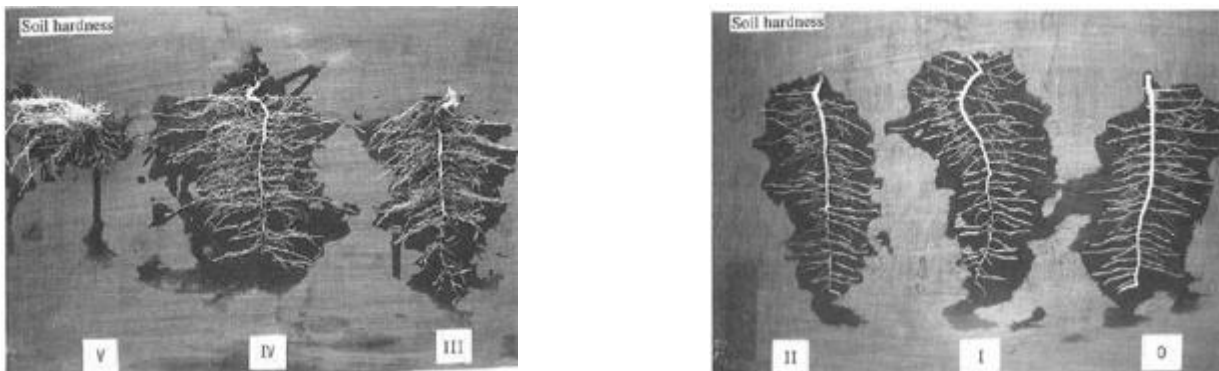
Penggarpuan sebagai salah satu cara pengolahan tanah memiliki berbagai tujuan dan manfaat.

1. Memperbaiki sifat fisik tanah aerasi tanah. Studi Liu et al. (2021) mengenai pengolahan tanah secara mekanis menunjukkan bahwa pengolahan tanah yang dilakukan secara intermiten dan menunjukkan total Nitrogen, penyerapan air, dan struktur tanah yang lebih baik dibandingkan dengan pengolahan tanah yang dilakukan secara intensif.

2. Meningkatkan perkembangan feeder root. Dengan dilakukannya penggarpuan maka aerasi tanah akan menjadi lebih baik sehingga penyerapan air dan pertumbuhan akar menjadi optimal. Lebih lanjut akar-akar tua yang terputus akan memicu regenerasi akar-akar baru sehingga menghasilkan feeder root yang efektif.

3.2.4 Pengaruh Tingkat Kekerasan Tanah Terhadap Feeder Root

Tingkat kekerasan tanah pertumbuhan akar tanaman, terutama akar aktif, atau feeder root (Gambar 3). Hasil penelitian Yamashita (1994) menunjukkan bahwa kekerasan tanah yang rendah memiliki pertumbuhan structure root yang dominan ke arah dalam. Apabila kekerasan tanah terlalu tinggi trend akar feeder root menjadi dominan namun pertumbuhannya dan sebarannya terhambat pada bagian permukaan tanah. Proporsi sebaran structure root dan feeder root yang baik ditunjukkan pada kekerasan tanah yang sedang.



- Kode III: kekerasan tanah 15 mm;
- Kode IV: kekerasan tanah 20 mm;
- Kode V: kekerasan tanah 25 mm;
- Kode 0: kekerasan tanah 0 mm;
- Kode I: kekerasan tanah 5 mm;
- Kode II: kekerasan tanah 10 mm;

Gambar 3. Pengaruh Nilai Kekerasan Tanah yang berbeda terhadap Sebaran Pertumbuhan Akar Tanaman Teh.

Sumber: Yamashita, 1994.

Ilustrasi dan hasil penelitian diatas menunjukkan bahwa pengolahan tanah yang terlalu sering, tidak menyebabkan pertumbuhan feeder root yang dominan, sebaliknya tanah yang terlalu keras mengakibatkan pertumbuhan dan sebaran akar terhambat, pengolahan tanah dengan minimum tillage berdasarkan kebutuhan, seperti satu siklus pangkas, memberikan pertumbuhan feeder root dan structural root yang baik.

3.3. Rekomendasi Prosedur Penggarpuan pada Tanaman Teh

3.3.1. Metode Penggarpuan (PPTK, 2006).

1. Metode Garpu Rengat: Metode ini dilakukan dengan memasukkan garpu ke dalam tanah, kemudian diangkat sehingga tanah terangkat tanpa dibalik.
2. Metode Garpu Balik: Metode ini dilakukan dengan cara memasukkan garpu ke dalam tanah, kemudian setelah garpu dimasukkan dan diangkat, tanah yang terangkat dibalik sehingga lapisan bawah tanah berada di atas.

Penggarpuan pada tanaman menghasilkan (TM) menggunakan metode garpu rengat yang diimbangi dengan penambahan pupuk organik mampu meningkatkan potensi hasil pucuk teh (Salim, 2003). Namun, penambahan bahan organik juga tetap harus memperhatikan kondisi tanah. Apabila bahan organik dalam tanah tinggi tidak perlu dilakukan penambahan bahan organik.



Gambar 4.(a) Kondisi tanah setelah dilakukan metode garpu rengat (b) Kondisi tanah setelah dilakukan metode garpu balik.

Sumber : Pramudiono et al., 2024



Gambar 5. (a) Akar yang tidak sehat dan sudah tidak produktif (b) Akar sehat yang produktif setelah dilakukan penggarpuan (Pramudiono et al., 2024)

3.3.2. Teknis Penggarpuan

Dari hasil *review literature*, teknis penggarpuan pada tanaman teh dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Proses penggarpuan dilaksanakan paling optimal setelah pangkas pada baris-baris tanaman teh setelah serasah hasil pemangkasan dinaikkan pada tanaman atau telah diatur di lahan (Pranoto dan Nurawan, 2017), namun lokasi dengan kesehatan akar yang kurang baik dan tanah yang padat juga dapat dipertimbangkan.
2. Penggarpuan dilakukan secara optimal paling tidak selama 1 (satu) daur pangkas atau 3-4 tahun sekali, untuk memperoleh pertumbuhan *feeder root* dan *structural root* yang baik dan optimal. Penggarpuan terlalu sering akan mengakibatkan akar *sturcutral root* yang lebih dominan dibanding *feeder root*, sebaliknya tanah terlalu padat menyebabkan pertumbuhan dan sebaran akar kurang optimal.
3. Kedalaman tanah yang digarpu berkisar antara 15-20 cm dikarenakan pertumbuhan akar aktif dominan pada kedalaman tersebut (Niranjana dan Viswanath, 2008; Karak et al., 2013).
4. Penggarpuan tanah dapat juga dipertimbangkan pada saat akhir dan menjelang musim hujan (PPTK, 2006).

5. Pengaruh dari pengolahan tanah juga bisa ditingkatkan dengan adanya tindakan tambahan seperti penambahan pupuk, terutama pupuk organik dengan dosis dan jenis yang sesuai dengan kebutuhan dari tanama (Salim, 2003).
6. Penggarpuan dapat menggunakan menggunakan mesin maupun manual, dengan tetap memperhatikan kaidah-kaidah pada butir 1 s/d 5, namun perlu dilakukan kajian lebih lanjut terkait pengaruh penggarpuan menggunakan mesin.



(a)



(b)

Gambar 6. (a) Penggarpuan dengan mesin (b) penggarpuan manual

4. Kesimpulan

Dari hasil kajian literatur didapat bahwa penggarpuan tanah dilakukan pada baris di sela tanaman teh, yang umumnya penggarpuan dilakukan sekali dalam 1 kali daur pangkas dengan kedalaman 15-20 cm. Hal ini dikarenakan akar aktif dominan tumbuh pada kedalaman tersebut. Waktu yang tepat untuk penggarpuan adalah pada akhir atau menjelang musim hujan. Penggarpuan akan optimal apabila diimbangi dengan penambahan bahan organik yang disesuaikan dengan kebutuhan tanaman.

Daftar Pustaka

- Ajak, A., and R. I. C. O. Taolin. 2016. Pengaruh olah tanah dan jenis pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil cabe rawit (*Capsicum frutescens*, L.). *Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering*. 1(3): 98-101
- Carr, M.K.V. 2018. *Advances in Tea Agronomy*. Cambridge University Press. Cambridge. <https://doi.org/10.1017/9781316155714.010>
- Erfandi, D. 2014. Strategi konservasi tanah dalam sistem pertanian organik tanpa olah tanah. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik Bogor 18 – 19 Juni 2014*.
- Karak, T., R. K. Paul, R. K. Boruah, I. Sonar, B. Bordoloi, A. K. Dutta, and B. Borkotoky. 2015. Major soil chemical properties of the major tea-growing areas in India. *Pedosphere*. 25(2):316-328.
- Kateb, H. E., H. Zhang, P. Zhang, and R. Mosandl. 2013. Soil erosion and surface runoff on different vegetation covers and slope gradients: A field experiment in Southern Shaanxi Province, China. *Catena*. 103: 1-10.
- Liu, Z., Cao, S., Sun, Z. et al. 2021. Tillage effects on soil properties and crop yield after land reclamation. *Sci Rep* 11, 4611. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-84191-z>.
- Ng'etich, W.K., Stephens, W. and Othieno, C.O. 2001. Responses of Tea to Environment in Kenya. 3. Yield and Yield Distribution. *Experimental Agriculture*, 37, 361-372. <http://dx.doi.org/10.1017/s0014479701003076>

- Niranjana, K.S. and S. Viswanath. 2008. Root Characteristics of Tea [*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze] and Silver Oak [*Grevillea robusta* (A. Cunn)] in a mixed tea plantation at Munnar, Kerala. *Journal of Tropical Agriculture* 46 (1-2) : 13-19. <https://www.researchgate.net/publication/267831195>
- Pramudiono, D.D., F. N. F. Athallah., R. Wulansari., dan S. N. H. Utami. 2014. Review: Pengolahan Tanah di Lahan Perkebunan Tanaman Teh (*Camellia sinensis* (L.) O.Kuntze). Researchgate Publication. <https://www.researchgate.net/publication/377850416>.
- Pranoto, E. dan A. Nurawan. 2017. Petunjuk Teknis Intensifikasi Pola Recovery pada Tanaman Teh. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Barat. Bandung.
- Pusat Penelitian Teh dan Kina. 2006. Petunjuk Kultur Teknis Tanaman Teh Edisi Ketiga. Pusat Penelitian Teh dan Kina (PPTK). Bandung.
- Rusu, T. 2014. Energy efficiency and soil conservation in conventional, minimum tillage and no-tillage. *International Soil and Water Conservation Research*. 2(4): 42-49.
- Salim, A.A. 2003. Pengaruh Pengolahan Tanah dan Takaran Pupuk Organik terhadap Beberapa Sifat Fisik Tanah Andisols pada Tanaman Teh Menghasilkan. *Prosiding Simposium Teh Nasional* : 199-205.
- Yamashita, M. 1994. Root System Formation in Clonal Tea Plants. *Japan Agricultural Research Quarterly* 28 (1) : 26-35.