

REJUVINASI TANAMAN KOPI ROBUSTA MELALUI TEKNIK SAMBUNGAN

ROBUSTA COFFEE REJUVINATION THROUGH GRAFTING

Handi Supriadi, Ling Sobari dan Nana Heryana

Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar
Jl. Raya Pakuwon – Parungkuda km. 2 Sukabumi, 43357
Telp. (0266) 6542181, Faks. (0266) 6542087
supriadihandi@yahoo.co.id

ABSTRAK

Rejuvinasi merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas tanaman kopi. Rejuvinasi dapat dilakukan baik dengan cara rejuvinasi cabang menggunakan entres asal tunas plagiotrop maupun rejuvinasi batang menggunakan entres asal cabang ortotrop. Rejuvinasi tanaman kopi Robusta (cabang dan batang) dengan cara sambungan lebih efektif, murah, dan mudah dilakukan petani dibandingkan dengan cara penanaman baru. Tingkat keberhasilan penyambungan tergantung kepada kompatibilitas antara entres dan batang bawah, kesehatan tanaman, kondisi lingkungan, dan tingkat keterampilan petani dalam menyambung.

Kata kunci : Rejuvinasi, tanaman kopi, teknik sambungan

ABSTRACT

Rejuvenation is an effort to increase the productivity of coffee plants. Rejuvenation can be done either by rejuvenating the branch using the entress from the plagiotrop bud or rejuvenating the stem using the origin from the orthotropic branch. Rejuvenation of Robusta coffee plants (branches and stems) by grafting is more effective, inexpensive and easily applicable for farmers compared to planting new plants. The success rate of grafting is determined by the compatibility between entres and rootstock, plant health, environmental conditions and farmers' skill level in connecting.

Keywords: coffee, grafting, rejuvenation

PENDAHULUAN

Kopi Robusta merupakan tanaman perkebunan yang banyak diusahakan oleh masyarakat/petani di Indonesia. Pada tahun 2013 luas areal tanaman kopi Robusta yang diusahakan dalam bentuk perkebunan rakyat mencapai 879.117 ha dengan produktivitas 723 kg/ha. Di Provinsi Jawa Barat, luas areal tanaman kopi Robusta hanya 15.475 ha dengan produktivitas 738 kg/ha. Daerah sentra kopi Robusta di Jawa Barat adalah Kabupaten Bogor (2.781 ha), Sumedang (2.421 ha), Ciamis (1.969 ha), Kuningan (1.886 ha), Tasikmalaya (1.616 ha), Cianjur (1.042 ha), dan Garut (845 ha) (Ditjenbun, 2014).

Permasalahan utama yang dihadapi oleh komoditas kopi Robusta di Jawa Barat adalah rendahnya produktivitas. Produktivitas kopi Robusta di Jawa Barat hanya mencapai 738 kg/ha/tahun, lebih rendah dari potensi

produktivitas klon unggul kopi Robusta yang dapat mencapai 3.000 kg/ha/tahun (Ditjenbun, 2011). Salah satu penyebab rendahnya produktivitas kopi Robusta di Jawa Barat karena umumnya petani masih melakukan perbanyakan kopi tersebut secara generatif menggunakan biji. Suprijadji & Mubiyanto (1998) mengemukakan bahwa perbanyakan generatif mudah dilakukan, yaitu dengan cara menyemaikan benih dan memeliharanya di pembibitan kemudian ditanam di kebun.

Kopi Robusta merupakan tanaman yang mempunyai sifat menyerbuk silang (*cross-pollinated*), perbanyakan dengan menggunakan biji pada tanaman kopi Robusta menyebabkan keturunannya tidak mewarisi 100% sifat unggul (produksi tinggi, tahan terhadap serangan hama dan penyakit, dan lain-lain) yang dimiliki oleh induknya, serta pertanamannya tidak seragam karena mengalami segregasi, akibatnya hasil yang

diperoleh lebih rendah dari yang dicapai oleh induknya. Untuk mengatasi masalah tersebut diantaranya dilakukan dengan cara perbanyakan vegetatif (klonal) (Hartmann dan Kester, 1983).

Selain itu rendahnya produktivitas tanaman kopi Robusta di Jawa Barat disebabkan banyaknya tanaman kopi Robusta milik petani mengalami kerusakan (2.368 ha), sehingga perlu direjuvinasi (direhabilitasi) agar produktivitasnya meningkat (Ditjenbun, 2014). Salah satu teknologi rejuvinasi yang efektif, murah, dan mudah dilakukan petani adalah melalui teknik penyambungan. Teknik tersebut sejak dulu (tahun 1888) sampai saat ini sudah dikenal dan dipraktekkan di perkebunan besar (Srinivasan & Vishveshwara, 1980; Nur & Sulistyio, 1987) maupun di perkebunan rakyat yang terdapat di Lampung, Bengkulu, dan Sumatera Selatan. Penyambungan pada kopi Robusta dapat dilakukan di pembibitan (benih tanaman) maupun di lapangan (tanaman menghasilkan).

Rejuvinasi pada tanaman kopi Robusta menggunakan teknik penyambungan di lapangan. Pengalaman petani di Sulawesi Selatan, tanaman kopi yang dikembangkan melalui teknik sambung tunas plagiotrop lebih cepat berbunga dan berbuah. Pada umur satu tahun sejak penyambungan dilakukan sudah dapat diperoleh hasil (Randriani, Dani, Tresniawati, & Syafaruddin. 2014).

Tujuan penulisan makalah ini adalah untuk memberikan informasi kepada *stakeholder* mengenai teknologi rejuvinasi tanaman kopi Robusta melalui cara sambungan di lapangan sehingga *stakeholder* mempunyai pedoman dalam merejuvinasi/merebalitasi kopi Robusta.

REJUVINASI (REHABILITASI) TANAMAN KOPI

Rejuvinasi (rehabilitasi) merupakan upaya untuk memperbaiki pertanaman kopi yang kondisinya telah rusak agar pertumbuhan, produktivitas, dan mutu tanaman kopi tersebut kembali membaik atau bahkan lebih tinggi. Rahardjo (2012) mengemukakan beberapa dasar pertimbangan dilakukan kegiatan

rejuvinasi pada kebun kopi, yaitu sebagai berikut:

1. Umur tanaman terlalu tua, tetapi tanaman kopi masih memiliki pertumbuhan batang yang baik dan perakaran normal serta sehat.
2. Bahan tanam yang digunakan berasal dari benih asalan (bukan vareitas/klon unggul) yang disemai, sehingga keragamannya tinggi, akibatnya produktivitas dan mutunya rendah.
3. Populasi tanaman kopi masih cukup lengkap, yaitu di atas 50% dari populasi awal.

Kegiatan rejuvinasi tanaman kopi berdasarkan bagian tanaman yang digunakan dibedakan sebagai berikut:

1. Rejuvinasi batang, yaitu batang kopi dipotong setinggi 30-50 cm dari permukaan tanah, kemudian ditumbuhkan wiwilan (tunas air) dan dipilih 1-2 wiwilan yang pertumbuhannya paling baik untuk dipelihara. Setelah berumur 3-4 bulan wiwilan tersebut dapat disambung dengan entres asal klon unggul anjuran. Entres yang digunakan berasal dari cabang ortotrop.
2. Rejuvinasi cabang, yaitu cabang-cabang yang telah tua dan tidak produktif pada pohon kopi dipotong. Dari pohon tersebut akan tumbuh wiwilan yang dapat disambung dengan entres (batang atas) klon unggul anjuran. Entres yang digunakan berasal dari cabang plagiotrop (cabang produksi).

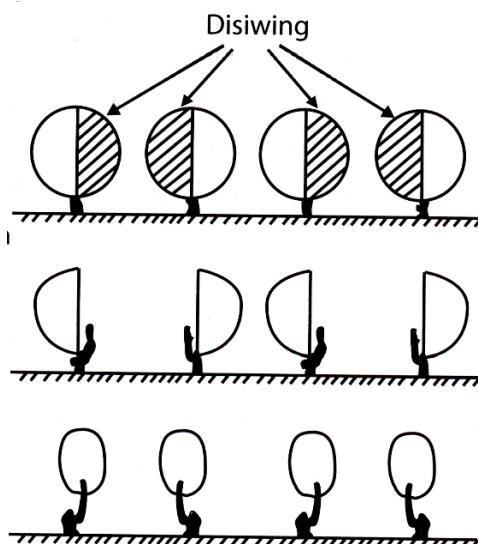
Berdasarkan jumlah pohon yang direjuvinasi dalam satu areal, dapat dibedakan beberapa tipe rejuvinasi sebagai berikut:

1. Rejuvinasi total, yaitu seluruh pohon kopi dari suatu areal/blok kebun direjuvinasi secara serentak
2. Rejuvinasi selektif, yaitu dipilih pohon kopi yang rusak/tua dari suatu areal/blok untuk direjuvinasi
3. Rejuvinasi bertahap, yaitu pohon kopi dari suatu areal/blok, direjuvinasi secara bertahap sesuai dengan kemampuan petani.

Misalnya tahun pertama 50% dan tahun kedua 50% dari jumlah pohon sisanya.

Kegiatan rejuvinasi yang tepat untuk perkebunan rakyat adalah rejuvinasi cabang secara siwingan atau rehabilitasi batang yang dilakukan secara bertahap (Gambar 1). Tahapan pelaksanaan kegiatan rejuvinasi cabang secara siwingan adalah sebagai berikut:

1. Tahun pertama, setelah panen buah kopi selesai, cabang-cabang dari salah satu bagian tajuk tanaman kopi yang berhadapan dalam baris dipangkas semuanya sampai pangkal cabang (disiwing). Tujuannya agar separuh dari bagian tajuk tanaman kopi yang tersisa masih dapat berproduksi, sehingga petani masih memperoleh hasil dari panen kopi. Pohon-pohon yang telah disiwing akan menumbuhkan wiwilan (tunas). Kemudian dipilih 1-2 wiwilan yang pertumbuhannya paling baik. Setelah berumur 3-4 bulan wiwilan tersebut dapat disambung dengan entres asal klon unggul anjuran.
2. Tahun kedua, setelah panen buah kopi selesai, separuh dari tajuk yang masih tersisa dipangkas pada jarak sekitar 10 cm di atas tempat tumbuh wiwilan.



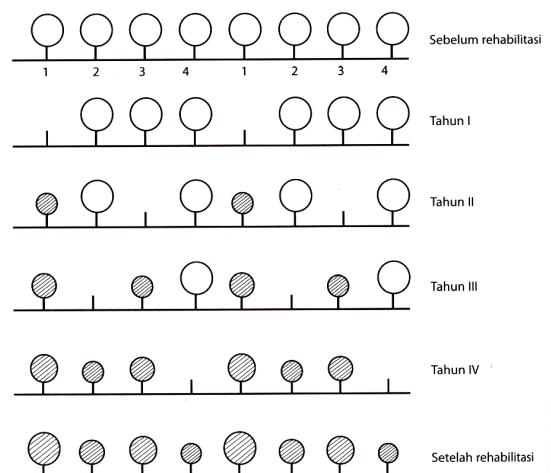
Gambar 1. Rejuvinasi cabang cara di siwingan pada tanaman kopi Robusta (Rahardjo, 2012)

Figure 1. Rejuvenating the branches using siwingan method in Robusta coffee plants (Rahardjo, 2012)

Tahapan pelaksanaan kegiatan rejuvinasi batang pada tanaman kopi Robusta adalah sebagai berikut:

1. Tahun pertama setelah panen kopi selesai, tanaman kopi dalam barisan-barisan selang tiga baris dipotong setinggi 30-50 cm di atas permukaan tanah. Selanjutnya, pada tanaman tersebut ditumbuhkan wiwilan dan dipilih 1-2 wiwilan yang pertumbuhannya paling baik untuk dipelihara. Setelah berumur 3 bulan, wiwilan tersebut dapat disambung dengan entres asal klon unggul anjuran.
2. Tahun kedua, ketiga, dan keempat kegiatan rejuvinasi dilaksanakan pada baris-baris tanaman kopi yang belum direjuvinasi (Gambar 2).

Pelaksanaan kegiatan rejuvinasi cabang dan batang pada tanaman kopi dilakukan setelah panen dan akhir musim kemarau menjelang musim hujan.



Gambar 2. Tahapan rejuvinasi batang pada tanaman kopi Robusta (Rahardjo, 2012)

Figure 2. Stages of stems rejuvenation in Robusta coffee (Rahardjo, 2012)

TEKNIK PENYAMBUNGAN DI LAPANGAN

Teknik penyambungan pada bahan tanaman kopi pertama kali diperkenalkan oleh G. Van Riemsdijk tahun 1888 di perkebunan Klein Getas di Jawa (Cramer, 1957). Teknik perbanyakan tersebut di India mulai diuji coba pada tahun 1890. Sedangkan di Afrika Timur baru dikembangkan tahun 1930-an.

Tujuan dari kegiatan penyambungan benih tanaman kopi adalah untuk menggabungkan dua sifat unggul dari batang bawah dan batang atas. Seperti batang bawah yang tahan terhadap nematoda parasit, dan batang atas yang berproduksi tinggi maupun mutu biji baik. Perbanyakan bahan tanaman dengan cara sambungan dapat menanggulangi serangan nematoda parasit. Penggunaan kopi ekselsa dan klon BP 308 yang tahan terhadap nematoda parasit sebagai batang bawah merupakan cara pengendalian terhadap nematoda parasit yang mudah, murah, dan ramah lingkungan (Kumar, 1988; Wiryadiputra, 1996; Hulupi, 2008). Selain itu, cara sambungan dapat digunakan untuk pengembangan kopi di lahan marjinal. Sambungan dengan menggunakan batang bawah kopi kongesta (*Coffea congesta*) sangat baik digunakan di daerah yang drainasenya buruk (sering tergenang air) (Snoeck, 1988).

Berdasarkan hasil penelitian pada metoda sambungan celah (*wedge-cleft grafting*) merupakan metode terbaik dibandingkan metoda tempelan atau sisipan, karena lebih mudah dalam pelaksanaannya dan hasil sambungannya lebih kuat. Metode sambungan telah digunakan secara luas sebagai metode baku untuk penyambungan kopi di Indonesia maupun di negara lain.

Keuntungan dan keunggulan teknik penyambungan diantaranya adalah:

1. Dapat mempertahankan sifat unggul pohon induk.
2. Dapat memanfaatkan sifat unggul batang bawah seperti tahan terhadap nematoda parasit dan cekaman kekeringan.
3. Memperbaiki tajuk tanaman, yaitu mengisi cabang yang kosong melalui penggunaan entres cabang lateral (sambungan *tak-ent*).

Memperbaiki kualitas tanaman dengan cara mengganti bahan tanaman asalan dengan klon unggul yang sesuai dengan kondisi lingkungan setempat.

4. Lebih mudah dan cepat untuk melakukan penggunaan entres asal klon unggul anjuran seperti BP 42, BP 288, BP 436, BP 534, Sehasence, Sintaro 1, Sintaro 2, dan Sintaro 4, maupun penggantian klon (entres) jika pada masa yang akan datang ditemukan klon baru yang lebih unggul.
5. Biaya lebih cepat dan murah dibandingkan dengan penanaman baru/tanam ulang.
6. Tanaman kopi hasil sambungan lebih cepat berproduksi (umur 1,5 tahun setelah sambung).
7. Produksi dapat mencapai di atas 2-3 ton/ha/tahun.
8. Praktek penyambungan umumnya sudah cukup dikenal di kalangan praktisi dan petani sehingga penerapannya lebih mudah diterima.

Adapun kelemahan teknik penyambungan adalah keragaman pertumbuhan dan hasil individu tanaman kopi hasil sambungan, khususnya pada tahun-tahun awal sering cukup besar. Akan tetapi setelah tanaman sambungan dewasa, keragaman berkurang karena pertumbuhan tanaman menjadi lebih seragam, setelah dipelihara dengan sistem batang tunggal. Keragaman biasanya terjadi karena kondisi kesehatan batang bawah yang berbeda dan pelaksanaan penyambungan yang kurang baik.

Penyambungan pada Rejuvinasi Cabang

Kegiatan ini menggunakan cara sambung *tak en*. Bahan tanaman yang digunakan adalah entres *plagiotrop* (cabang produksi) dengan kriteria: (1) berasal dari cabang produksi primer dengan ciri daun pertama kecil ruas pendek, (2) berasal dari cabang pecut (cabang belum pernah berbuah), (3) entres diambil pada bulan vegetative (September sampai Januari), dan (4) entres berasal dari klon unggul seperti Sehasence, Sintaro1, Sintaro 2, dan Sintaro 4. Batang bawah adalah wiwilan/tunas air (umur 3-4 bulan) yang tumbuh pada

bagian atas batang tanaman kopi yang akan direhabilitasi.

Entres yang terilih dipotong per ruas (ruas ke 2-4) sepanjang kurang lebih 7 cm (1 cm di atas ruas dan 6 cm di bawah ruas), dan daunnya dihilangkan. Pangkal entres kemudian diruncingkan dengan cara menyayat pada kedua bagian sisi entres kurang lebih sepanjang 3 cm, sehingga menyerupai taji atau huruf V. Kemudian bidang sayatan diratakan dan dihaluskan agar entres dapat bertaut sempurna (tidak terdapat rongga udara) dengan batang bawah. Ukuran entres dan batang bawah harus seimbang.

Batang bawah dipotong hingga tingginya 15 cm, yaitu pada bagian ruas yang sudah keras tetapi masih hijau (ruas ke 3-5). Kemudian pada bagian tengah batang dibuat celah sepanjang kurang lebih 3 cm menggunakan pisau okulasi.

Entres ditempatkan dalam celah batang bawah dan diusahakan agar lapisan kambium entres dan batang bawah tepat bertemu/menempel. Kegiatan tersebut harus dilakukan secara cepat agar lapisan kambium tidak mengering. Sambungan entres dan batang bawah kemudian diikat dengan plastik, agar tidak goyah dan mudah berubah, serta diberi sungkup plastik transparan berukuran 2 cm x 15 cm.

Setelah 2-3 minggu dilakukan pemeriksaan keberhasilan sambungan. Jika entres berwarna kekuningan atau menghitam dan kering, maka penyambungan gagal, sedangkan pada penyambungan yang berhasil akan keluar tunas berwarna hijau. Sungkup plastik pada sambungan yang berhasil baru dapat dibuka ketika tanaman kopi sambungan berumur 4-6 minggu dan panjang tunas mencapai ± 1 cm. Ketika tunas sambungan sudah tumbuh cukup besar dan pertautan sudah kokoh (umur 2-3 bulan) tali ikatan harus segera dilepas agar tidak menghambat pertumbuhan batang sambungan. Umur sekitar 1,5 tahun setelah penyambungan tanaman kopi Robusta akan berbuah.



Gambar 3. Penyambungan pada rejuvinasi cabang

Figure 3. Grafting in branch rejuvenation

Penyambungan pada Rejuvinasi Batang

Entres yang akan dijadikan bahan tanaman adalah cabang ortotrop yang berumur 5-6 bulan (telah memiliki 4-5 ruas), pertumbuhannya bagus dan bebas dari serangan hama serta penyakit. Entres yang terlalu tua batangnya akan mengeras. Jika entres tersebut digunakan untuk bahan sambungan maka tingkat keberhasilannya akan rendah. Tidak semua ruas entres dapat dijadikan bahan setek atau sambungan, yang paling baik adalah ruas ke 2-4 dari pucuk. Ruas pertama dan kelima atau lebih tidak baik untuk digunakan sebagai bahan sambungan karena ruas pertama masih terlalu muda, sedangkan ruas yang kelima atau lebih biasanya sudah mengeras (mengayu), sehingga jika digunakan untuk bahan sambungan maka hasilnya akan buruk. Entres berasal dari kebun entres yang telah ditetapkan, yang terdiri dari klon-klon unggul anjuran diantaranya yaitu BP 534, BP 42, BP 939, BP 358, dan SA 237.

Batang bawah adalah wiwilan (tunas air) yang tumbuh dari batang yang dipotong.

Setelah berumur 3 bulan, dipilih 1-2 wiwilan yang tumbuhnya kuat dan sehat, untuk disambung dengan entres asal klon unggul.

Teknik penyambungan entres dan batang bawah sama dengan teknik penyambung pada rejuvinasi cabang.



(a)



(b)

Gambar 4. (a) penyambungan pada rejuvinasi batang, (b) hasil penyambungan

Figure 4. (a) grafting in stem rejuvenation, (b) the grafting result

Penyambungan sebaiknya dilakukan pada awal musim hujan, ketika tanaman sedang dalam pertumbuhan aktif dan waktu yang tepat adalah di pagi hari atau jika terpaksa pada sore hari.

PEMELIHARAAN

Tindakan kultur teknis untuk mendukung keberhasilan kegiatan rejuvinasi tanaman kopi Robusta meliputi:

1. Pengolahan tanah dengan mencangkul tanah di sekitar tanaman kopi. Pengolahan dikerjakan bersamaan dengan pemangkasan cabang/batang. Pengolahan tanah ini akan terjadi pemotongan akar sehingga ujung-ujung akar tumbuh aktif untuk menggantikan akar yang tumbuh. Pertumbuhan akar yang aktif secara tidak langsung akan merangsang pertumbuhan daun yang kuat dan sehat.
2. Pemupukan nitrogen (N) dan fosfor (P) untuk memacu pertumbuhan akar dan pertunasan tanaman kopi dilaksanakan setelah pelaksanaan penyambungan.
3. Pembenaan naungan sementara maupun naungan tetap agar tanaman kopi yang sedang direjuvinasi cukup ternaungi.
4. Pada umur 3 bulan setelah penyambungan semua batang tua dilakukan toping guna menghambat pertumbuhan dan untuk mempercepat tumbuh hasil sambungan.
5. Pada bulan Juni (setelah panen) semua tanaman tua dipangkas sebab hasil sambungan yang dilakukan pada bulan September telah mulai berbunga.

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI KEBERHASILAN PENYAMBUNGAN

Penyambungan kopi Robusta akan berhasil dengan baik jika pertumbuhan kambium dan kalus dari entres dan batang bawah tidak terganggu sehingga dapat menghasilkan pertautan (*graft union*) yang sempurna antara entres dan batang bawah. Beberapa faktor yang memengaruhi keberhasilan pertautan antara entres dan batang bawah adalah:

1. Entres dan batang bawah harus sesuai (kompatibel), yaitu memiliki kemampuan membentuk pertautan yang sempurna. Berdasarkan hasil penelitian Cramer (1957) menunjukkan bahwa kopi Liberika tidak sesuai sebagai batang bawah kopi Arabika dan kopi Ekselsa lebih sesuai untuk batang bawah kopi Robusta dari pada kopi Arabika.
2. Tanaman kopi yang di sambung harus dalam kondisi pertumbuhan aktif dan sehat. Tanaman yang terserang hama penyakit, sudah tua, atau lemah karena habis berbuah lebat tidak baik untuk disambung. (Yahmadi, 2007; Hartmann & Kester, 1983).
3. Daun pada batang bawah sebaiknya jangan dihilangkan karena berfungsi sebagai penyedia energi dari hasil fotosintesis (Suprijadji, 1990).
4. Pembentukan kalus mencapai optimum pada suhu 24-27° C pada kelembaban udara relatif tinggi, sehingga perlu dijaga agar suhu dan kelembaban udara tetap stabil (Hartmann & Kester, 1983).
5. Kecepatan dan keterampilan dalam menyambung merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan penyambungan kopi.

PENUTUP

Salah satu penyebab rendahnya produksi kopi adalah banyaknya tanaman kopi yang sudah rusak. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan dengan upaya rejuvinasi (rehabilitasi). Rejuvinasi pada tanaman yang

sudah rusak dilakukan dengan teknik penyambungan di lapangan. Rejuvinasi pada tanaman kopi dilakukan pada tanaman kopi yang memiliki umur terlalu tua, memiliki pertumbuhan batang perakaran baik, serta memiliki populasi tanaman kopi masih cukup lengkap, yaitu di atas 50% dari populasi awal. Rejuvinasi dapat dilakukan pada bagian cabang atau batang. Keberhasilan rejuvinasi tanaman kopi di tentukan oleh hal-hal berikut: kualitas entres dan tanaman kopi yang di sambung, pemeliharaan pasca penyambungan, serta keterampilan dalam melakukan penyambungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Cramer, P.J.S. (1957). A Review of literature of coffee research in Indonesia. Inter American Institute of Agricultural Science, Turrialba, Costa Rica, 262 p.
- Ditjenbun. (2014). *Statistis perkebunan Indonesia: Kopi 2013-2015*. Jakarta: Ditjenbun.
- Ditjenbun. (2011). *Statistik Perkebunan Indonesia 2010-2011: Kopi*. Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta. 77 hlm
- Hartmann, H.T., & Kester, D.E. (1983). *Plant propagation, principles and practices*. Englewood Cliffs New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Hulupi, R. (2008). *Pemuliaan ketahanan tanaman kopi terhadap nematoda parasit*. Jember: Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.
- Kumar, A.C. (1988). Nematode problem of coffee and its management. *Indian Coffee*, 52(7), 12-19.
- Nur A.M. dan Sulistyio. (1987). Kajian terhadap sifat pertumbuhan kopi robusta asal semaian, sambungan dan setek. *Pelita Perkebunan*, 3(2) : 41-45.
- Rahardjo, P. (2012). *Kopi: Panduan budidaya dan pengolahan kopi arabika dan robusta*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Randriani, E., Dani, Tresniawati, C., & Syafaruddin. (2014). Hubungan antar karakter vegetatif, komponen hasil, dan daya hasil kopi robusta hasil sambung tunas plagiotrop. *J. TIDP*, 1(2), 109-116.

- Srinivasan, C.S., & Vishveshwara, S. (1980). A study of robusta propagation: Clone vs seedling. *Indian Coffee*, 44(6), 105–111.
- Suprijadji G. (1990). Perkembangan hasil penelitian perbanyakan klonal tanaman kopi. *Prosiding Simposium Kopi*, 142-208.
- Suprijadji, G., & Mubiyanto, B.O. (1998). Beberapa alternatif terbaik erbanyakan vegetatif tanaman kopi. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao*, 14(2), 139-145.
- Wiryadiputra, S. (1995). Nematoda parasit kopi di Indonesia dan alternatif pengendaliannya. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao*, 11(3), 120-128.
- Yahmadi, M. (2007). Rangkaian perkembangan dan permasalahan 39 budidaya dan pengolahan kopi di Indonesia. Asosiasi Eksportir Kopi Indonesia Jatim.