

PELUANG PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DAN DAYA SAING LADA

Opportunity For Increasing Productivity and Competitiveness of Pepper

SISWANTO, I KETUT ARDANA dan ELNA KARMAWATI

Pusat Penelitiandan Pengembangan Perkebunan

Indonesian Center of Estate Crops Research and Developpent

Jalan Tentara Pelajar No. 1 Bogor 16111, Indonesia

E-mail: siswantos2002@yahoo.com

ABSTRAK

Lada merupakan komoditas rempah yang berperan penting dalam perekonomian Indonesia, dan menduduki posisi pertama sebagai komoditas ekspor komoditas tanaman rempah. Dalam beberapa dasawarsa terakhir volume dan nilai ekspor lada mengalami penurunan, sehingga posisi Indonesia sebagai produsen dan exportir terbesar dunia sempat tergeser oleh Vietnam. Selain terjadinya penurunan luas areal, produktivitas rata-rata nasional lada tergolong masih rendah (<1000 kg/ha/th) dibandingkan negara produsen lada dunia lainnya. Inovasi teknologi budidaya lada sangat diperlukan untuk meningkatkan produktivitas dan daya saing lada Indonesia di dunia. Tiga komponen utama yang berpengaruh terhadap peningkatan produktivitas dan daya saing lada, yaitu pemanfaatan teknologi perbenihan, efisiensi budidaya, dan efisiensi pengolahan lada. Teknologi perbenihan lada meliputi penggunaan varietas unggul dan penyiapan benih unggul bermutu dan sehat. Hingga saat ini telah dihasilkan 10 varietas unggul dengan produktivitas rata-rata > 3,0 t/ha serta teknologi perbanyak benih bermutu, namun kinerja perbenihan belum berjalan baik, karena keterbatasan informasi dan jumlah benih bina. Teknologi budidaya lada yang ramah lingkungan dan efisien mulai dari persiapan benih, lahan, penanaman, pemeliharaan, pemangkasan, pemupukan, pengendalian hama penyakit hingga panen sudah dihasilkan. Teknologi pengolahan hasil yang lebih efisien menggunakan peralatan yang tepat guna dan pemanfaatan enzim tertentu untuk perendaman, perontokan, pengupasan, pengeringan dan sortasi telah dihasilkan. Namun di lapangan masih banyak ditemukan petani yang belum mengaplikasikannya atau tidak konsisten mengaplikasikan teknologi yang ada secara penuh sehingga hasil yang diperoleh kurang baik. Oleh karena itu perlu didorong upaya pembinaan dan pengawasan terhadap penerapan SOP secara tepat dan konsisten agar produktivitas, mutu dan daya saing lada dapat ditingkatkan.

Kata kunci: *Piper nigrum* L, teknologi budidaya, perbenihan, pasca panen, efisiensi, kualitas

ABSTRACT

Pepper is a spice commodity that plays an important role in the Indonesian economy, and occupies the first position as an export commodity for the spice plant commodity. In the last few decades the volume and value of exports of pepper has decreased, so that Indonesia's position as the world's largest producer and exporter was shifted by Vietnam. In addition to a decrease in area, the national average productivity of pepper is still low (<1000 kg / ha / year) compared to other world pepper producing countries. Pepper cultivation technology innovation is needed to increase the productivity and competitiveness of Indonesian pepper in the world. Three main components that affect the increase in productivity and competitiveness of pepper, namely the use of seed technology, cultivation efficiency, and efficiency of pepper processing. Pepper seed technology includes the use of superior varieties and preparation of superior quality and healthy seeds. Until now, 10 high-yielding varieties have been produced with an average productivity of > 3.0 tonnes / ha and quality seed propagation technology, but the performance of seedlings has not been running well, due to limited information and adequate number of seeds. Pepper cultivation technology that is environmentally friendly and efficient starting from seed preparation, land, planting, maintenance, pruning, fertilization, pest control and harvesting has been produced. Likewise, more efficient yield processing technology using appropriate equipment and certain enzymes for soaking, threshing, stripping, drying and sorting has been produced. However, in the field there are still many farmers who have not applied them or are not consistent in fully applying existing technology so that the results obtained are not optimal. Therefore it is

necessary to encourage efforts to develop and supervise the implementation of SOPs appropriately and consistently so that the productivity, quality and competitiveness of pepper can be improved.

Keywords: *Piper nigrum* L, seed technology, cultivation, post harvest, efficiency, quality

PENDAHULUAN

Kontribusi komoditas perkebunan terhadap pertumbuhan ekonomi Indonesia mengalami kenaikan setiap tahun. Dari tahun 2015 ke tahun 2016 nilai PDB naik sebesar 5.7% dari 405.3 ke 428.8 trilyun rupiah dan dari tahun 2016 ke tahun 2017 naik sebesar 9% dari 428.8 ke 471.3 trilyun rupiah. Nilai ekspor perkebunan merupakan 95.4% dari nilai ekspor sektor pertanian dan naik menjadi 96.4% pada tahun 2017 sebesar 31.8 milyar USD (Ditjenbun, 2018). Dari 15 komoditas perkebunan, enam komoditas diprioritaskan untuk dikembangkan oleh Ditjenbun pada tahun 2019 melalui program peningkatan komoditas perkebunan berkelanjutan karena mempunyai potensi dan peluang untuk meningkatkan nilai tambah. Komoditas prioritas yang dikembangkan termasuk lada (8 propinsi), pala (6 propinsi), kakao (4 propinsi), kopi (15 propinsi), kelapa (16 propinsi) dan karet (11 propinsi).

Lada merupakan salah satu jenis rempah yang sangat khas dan tidak dapat digantikan oleh rempah lainnya (Kementerian Pertanian, 2013) dan dikenal sebagai rajanya tanaman rempah (King of Spices) (Joshi et al, 2018). Komoditas ini berkontribusi cukup signifikan sebagai komoditas ekspor Indonesia, karena sebagian besar produksi lada nasional digunakan untuk ekspor. Indonesia dikenal sebagai produsen lada utama di dunia, terutama untuk lada hitam (*Lampung black pepper*) yang dihasilkan di provinsi Lampung dan lada putih (Muntok white pepper) yang dihasilkan di provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Nilai ekspor lada pada tahun 2018 sebesar 152,5 juta USD dengan volume perdagangan mencapai 47,6 ribu ton (Ditjenbun, 2019). Selain berkontribusi pada devisa negara, lada juga berkontribusi besar pada penyediaan lapangan kerja, bahan baku industri, dan sumber pendapatan petani.

Produksi lada nasional mengalami fluktuasi, hingga tahun 2000 Indonesia merupakan produsen dan ekportir lada terbesar dunia dengan pangsa pasar mencapai 23% dari total ekspor lada dunia, namun pada tahun 2013 pangsa pasar ekspor lada Indonesia turun menjadi 18% sehingga posisi ekportir terbesar digeser oleh Vietnam (IPC, 2014). Hal tersebut dikarenakan oleh penurunan luas areal tanaman lada di beberapa sentra produksi lada seperti di Bangka Belitung dan di Lampung, yang dipicu oleh fluktuasi harga yang cenderung rendah. Luas areal tanaman lada di Bangka Belitung tahun 2001 tercatat seluas 64.572 ha, turun menjadi 40.730 ha pada tahun 2006 dan menurun lagi menjadi 36.790 ha pada tahun 2010, baru pada tahun 2013 naik menjadi 42.908 ha (Ditjenbun, 2007; 2014; Distanhut Bangka Belitung, 2006). Sedangkan secara nasional luas areal lada Indonesia tahun 2003 seluas 204.364 ha, tahun 2011 turun menjadi 177.490 ha, dan tahun 2015 turun lagi menjadi 167.590 ha (Ditjenbun, 2016). Selain penurunan luas areal, produktivitas rata-rata nasional lada tergolong masih rendah (<1000 kg/ha/th) dibandingkan negara produsen lada dunia lainnya seperti Vietnam (3.182 kg/ha/th), Thailand (3.271 kg/ha/th), Costa Rica (6.973 kg/ha/th) dan Kamboja (6.193 kg/ha/th) (Pusdatin, 2015).

Budidaya lada sudah dikenal di Indonesia sejak jaman Hindia Belanda, bahkan kerajaan Belanda melalui kumpulan dagang VOC, datang dan menjajah Indonesia karena tertarik untuk menguasai sumber rempah yang ada. Saat ini tanaman lada sudah tersebar di hampir seluruh provinsi di Indonesia dengan luas areal mencapai 167.586 ha dengan produksi 81.501 ton, melibatkan sekitar 316.200 KK petani dan mampu menghidupi 1,62 juta petani, belum termasuk masyarakat yang terlibat dalam perdagangan dan industri lada. Sentra produksi lada di Indonesia meliputi Bangka Belitung, Lampung, Kalimantan Barat, Kalimantan Timur, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, dan Sumatera Selatan (Ditjenbun, 2016). Sebagian besar perkebunan lada di Indonesia (>99,9%) merupakan perkebunan yang dikelola oleh petani dengan input dan teknologi rendah sehingga produktivitas rata-ratanya juga rendah yaitu

sekitar 828 kg/ha. Padahal hingga saat ini sudah dilepas 10 varietas unggul dengan potensi produktivitas rata-rata diatas 3.000 kg/ha, ke sepuluh varietas unggul yang telah dilepas tersebut yaitu Petaling 1, Petaling 2, Natar 1, Natar2, LDK, Bengkayang, Chunuk, Ciinten, Malonan 1, dan Nyelungkup (Puslitbangbun, 2012; Syakir, 2018).

Produktivitas rata-rata nasional lada Indonesia yang rendah merupakan masalah utama yang harus dipecahkan agar produksi dan pendapatan petani meningkat. Produktivitas juga akan mempengaruhi daya saing lada Indonesia, karena peningkatan produktivitas akan meningkatkan efisiensi usaha tani dan bila dibarengi dengan kenaikan harga, pemeliharaan tanaman dan pengolahan lada yang higienis dapat dilaksanakan. Daya saing lada Indonesia sangat dipengaruhi oleh tingkat produktivitas, efisiensi usahatani dan mutu produk yang dihasilkan. Cita rasa lada Indonesia terutama *Muntok White* sangat khas dan disukai oleh konsumen dari luar negeri bila pengolahannya dilakukan dengan baik. Banyak faktor yang mempengaruhi rendahnya produktivitas lada di Indonesia, diantaranya bahan tanaman yang bukan varietas unggul, teknologi budidaya yang tidak mengikuti SOP yang ada, banyak tanaman yang sudah tua dan rusak (belum ada rejuvinasi), adanya serangan hama dan penyakit, jumlah populasi tanaman per hektar rendah, serta kurangnya pemeliharaan kebun (Saefudin, 2014; Ditjenbun, 2011). Rendahnya produktivitas yang disebabkan oleh budidaya seadanya mengakibatkan tanaman menunjukkan gejala defisiensi beberapa unsur hara, karena hilang terangkut pada saat panen sehingga perlu pemberian pupuk P, K, Ca dan Mg (Daras, 2012). Selain itu, kendala dan tantangan yang dihadapi petani adalah keterbatasan modal dan kapasitas sumber daya manusia. Budidaya lada nasional yang hampir seluruhnya dikelola oleh Perkebunan Rakyat masih belum menerapkan teknologi budidaya secara tepat, mutu hasil rendah, karena panen dan pengolahan masih bersifat tradisional serta kebersihan/kesehatan produk belum terjamin.

Tulisan ini bertujuan untuk menguraikan inovasi teknologi yang diperlukan dalam

budidaya lada untuk meningkatkan produktivitas dan daya saing lada di Indonesia dan di dunia, sehingga upaya untuk mengembalikan kejayaan rempah Indonesia dapat terwujud. Tiga komponen utama yang berpengaruh terhadap optimasi budidaya lada untuk peningkatan produktivitas dan daya saing, yaitu pemanfaatan teknologi perbenihan, efisiensi budidaya, dan efisiensi pengolahan lada.

PEMANFAATAN TEKNOLOGI PERBENIHAN DALAM PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DAN MUTU

Varietas Unggul dan Benih Lada Bermutu

Salah satu kelemahan pada perladaan di Indonesia adalah kurangnya kualitas tenaga kerja terutama dalam pemanfaatan dan penerapan teknologi serta penggunaan benih unggul. Selain itu, dukungan infrastruktur yang memadai terutama dalam sarana dan prasarana perbenihan juga masih relatif rendah. Dari sisi industri, titik kelemahan komoditi lada Indonesia adalah belum adanya dukungan para penangkar benih yang memadai dan belum berkembangnya industri pengolahan (Wahyudi dan Pribadi, 2016; Kemala, 2011). Faktor-faktor tersebut menyebabkan produktivitas rata-rata lada Indonesia masih rendah yaitu sebesar 828 kg/ha, masih jauh di bawah potensi produksi varietas lada unggul yang telah dilepas yaitu rata-rata sebesar 3-4 t/ha (Ditjenbun, 2016; Puslitbangbun, 2012).

Langkah awal dalam peningkatan produksi dan kualitas lada yaitu dengan penyediaan benih unggul di setiap sentra produksi melalui pembangunan kebun sumber benih (kebun induk dan kebun blok penghasil tinggi). Pembangunan kebun sumber benih sesuai standar dan bersertifikat, akan mampu menghasilkan benih bermutu dan tersedia setiap saat dibutuhkan (Kepmentan 2015). Penggunaan benih unggul bermutu merupakan bagian penting dalam budidaya dan 60% jaminan keberhasilan budidaya tanaman lada (Hadad, 2011), menjadi salah satu kunci untuk meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani (Sudjatmoko, 2013; Wahyudi dan Hasibuan, 2011), serta merupakan salah satu komponen

Tabel 1. Varietas Unggul Lada Yang Telah Dilepas Kementan

No.	Varietas	Produksi (t/ha)	Ketahanan terhadap penyakit		Daya adaptasi	
			BPB	Kuning	Cekaman air	Kelebihan air
1	Natar 1	4,00	MT	R	Sedang	Sedang
2	Natar 2	3,52	R	MT	Sedang	Kurang
3	Petaling 1	4,48	R	MT	Kurang	Sedang
4	Petaling 2	4,12	MR	R	Tinggi	Sedang
5	LDK	3,86	T	R	Kurang	-
6	Chunuk	1,97	T	R	-	-
7	Bengkayang	4,67	R	MT	-	-
8	Ciinten	3,2	MT	-	-	-
9	Malonan 1	2,17	T	-	-	-
10	Nyelungkup	5,94	MT	-	-	-

Keterangan.: R=Rentan MR=Medium Rentan T=Toleran MT=Medium Toleran BPB=Busuk Pangkal Batang
 Sumber: SK pelepasan varietas

penting yang dapat meningkatkan keunggulan komparatif lada di pasar dunia, disamping modal, teknologi, dan penyuluhan (Hardiansyah et al. 2015).

Penggunaan benih unggul merupakan sebuah metode untuk transfer inovasi dari pemulia kepada para pelaku di sektor pertanian, selain sebagai dasar pertanaman yang sehat yang teridentifikasi dengan jelas (Nardi 2016). Namun demikian, pengadaan dan penyebaran benih unggul masih dihadapkan pada berbagai permasalahan diantaranya keterbatasan ketersediaan dan tingginya harga benih bina, belum tersedianya sumber benih jenis tertentu, dan keterbatasan pengetahuan petani (Wahyudi dan Wulandari, 2017). Menurut Permentan No. 39/Permentan/OT.140/8/2006 Tentang Produksi, Sertifikasi, dan Peredaran Benih Bina, Benih bina adalah benih dari varietas unggul yang produksi dan peredarannya diawasi dan telah dilepas oleh Menteri Pertanian.

Saat ini sudah dilepas 10 varietas unggul lada yang masing-masing memiliki keunggulan tersendiri diantaranya produktivitas yang tinggi yaitu 1,97–5,94 t/ha (Tabel 1), sehingga untuk pengembangannya dapat disesuaikan dengan kondisi agroklimat setempat. Varietas Bengkayang, Petaling 1, Petaling 2, dan Nyelungkup mempunyai produktivitas > 4 t/ha, sedang Varietas Chunuk dan Malonan 1 produktivitasnya termasuk paling rendah namun produksinya berlangsung terus menerus sepanjang tahun.

Hasil evaluasi ketahanan terhadap penyakit BPB, tidak ada varietas yang mempunyai sifat tahan. Beberapa varietas mempunyai sifat toleran terhadap penyakit busuk pangkal batang yaitu LDK, Chunuk, dan Malonan 1, sedang yang medium toleran yaitu Natar 1, Ciinten, dan Nyelungkup. Beberapa varietas yang tergolong rentan terhadap penyakit ini yaitu Natar 2, Petaling 1, dan Bengkayang, sedang Petaling 2 bersifat medium rentan. Hasil evaluasi ketahanan terhadap penyakit kuning juga tidak ada varietas yang tahan. Beberapa varietas bersifat medium toleran yaitu Natar 2, Petaling 1, dan Bengkayang, sedang lainnya bersifat rentan. Hasil pengujian terhadap cekaman lingkungan, beberapa varietas bersifat toleran terhadap cekaman kekeringan yaitu Petaling 2, Natar 1 dan Natar 2. Beberapa varietas bersifat toleran lamanya cekaman air yaitu Natar1, Natar2 dan Petaling 2, serta toleran terhadap kondisi kelebihan air atau tergenang yaitu Petaling 1, Petaling 2 dan Natar 1) (Wardiana et al., 2011; Anonim, 2015).

Produksi dan Perbanyak Benih Unggul Bermutu

Langkah awal dalam peningkatan produksi dan kualitas lada yaitu dengan penyediaan benih unggul disetiap sentra produksi melalui pembangunan kebun induk, atau melalui Blok Penghasil Tinggi (BPT) yang telah ditetapkan oleh Direktur Jenderal Perkebunan atas nama Menteri Pertanian apabila belum tersedia Kebun Benih Lada atau kebutuhan benih unggul untuk

pengembangan belum tercukupi. Pembangunan kebun induk untuk varietas unggul merupakan prioritas kebijakan dalam mendukung pengembangan lada, kemudian diikuti peningkatan kemampuan penangkar benih, perbaikan sistem pengawasan mutu benih, pembangunan infrastruktur benih, pengembangan kemitraan, pengembangan sistem informasi perbenihan dan peningkatan akses kredit (Wahyudi dan Wulandari, 2017).

Tanaman lada dapat diperbanyak menggunakan sulur panjat, sulur gantung, sulur tanah, dan sulur cabang buah, namun untuk menghasilkan tanaman lada yang baik biasanya menggunakan sulur panjat untuk lada panjat, dan sulur cabang buah untuk lada perdu. Untuk memperbanyak tanaman lada dapat menggunakan setek 5-7 ruas atau setek 1 ruas (Anonim, 2015).

Setek lada diambil dari sulur yang sudah berkayu berasal dari pohon induk varietas unggul berumur < 3 tahun (belum berproduksi), sehat, tanpa gejala serangan hama dan penyakit. Benih lada rata-rata dipanen setelah sulur mencapai 7-9 ruas pada ketinggian 30 cm dari permukaan tanah pada saat tanaman berumur 7-9 bulan (Kementerian Pertanian, 2013), selanjutnya panen setek dilakukan pada ketinggian 100-200 cm dari permukaan tanah berasal dari sulur panjat berumur 6-9 bulan (Saefudin, 2014). Pemotongan setek 100- 200 cm dari permukaan tanah akan menghasilkan setek dengan pertumbuhan paling baik.

Meskipun petani atau pengguna telah menyadari bahwa benih bermutu unggul sangat menentukan dalam budidaya dan peningkatan produksi serta mutu lada, namun hanya sebagian kecil petani yang menggunakan benih unggul bermutu atau varietas unggul, petani umumnya hanya menggunakan benih yang diperbanyak secara tradisional yang tersedia di sekitar wilayahnya secara turun temurun. Hal tersebut disebabkan oleh terbatasnya informasi benih lada unggul dan bermutu yang sampai ke petani, sumber benih unggul yang tersedia umumnya berada jauh dan sulit dijangkau sehingga perlu biaya lebih, dan seringkali tidak tersedia dalam jumlah memadai untuk pengembangan dalam skala luas (Wahyudi dan

Hasibuan, 2011). Di provinsi Bangka Belitung dan Lampung, banyak petani yang menggunakan benih lada dari kebun sendiri atau tetangganya yang tidak terjamin mutunya karena benih unggul bermutu masih terbatas. Oleh karena itu ketersediaan benih dalam jumlah yang memadai dan informasi terkait pentingnya penggunaan benih unggul bermutu perlu lebih ditingkatkan agar petani mudah menjangkau dan menggunakan benih tersebut untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas hasilnya.

Strategi penyediaan bahan tanaman unggul dalam skala besar harus diikuti dengan pembinaan penangkar dan pedagang benih agar adopsi dan distribusi benih ke pengguna berjalan maksimal, pendirian Kebun Induk di daerah pengembangan lada sebagai kebun perbanyak benih, serta perlunya dukungan Pemerintah Daerah Propinsi/Kabupaten dan lembaga terkait baik dari segi kebijakan maupun permodalan untuk mendukung penyediaan benih di sentra pertanaman lada (Saefudin, 2014). Hasil survei yang dilakukan Karmawati *et al* (2017) menunjukkan di beberapa daerah di sentra produksi seperti di Bangka, Lampung, Purbalingga dan Sumedang, teknologi yang sudah diadopsi oleh petani di daerah

pengembangan lada adalah varietas unggul yang terbatas, seperti Natar 1 di Purbalingga, Natar 1, Petaling dan Ciinten di Sumedang, Natar 1 di Lampung serta Natar 1, Petaling 1, LDK dan Nyelungkup di Bangka Belitung. Namun demikian teknologi perbenihan umumnya tidak diadopsi. Selain itu, keberadaan Kebun Induk dan penangkar bersertifikat sangat terbatas atau bahkan tidak ada, oleh sebab itu pembangunan petak contoh dan bimbingan teknis harus segera dilakukan, agar petani lebih mudah mengadopsi teknologi yang telah dihasilkan.

Pembangunan kebun induk lada meliputi beberapa tahapan yaitu persiapan lahan, pembenihan, penanaman, pemeliharaan dan panen (Permentan, 2013). Persiapan lahan terdiri pengolahan tanah, desain kebun, penanaman pohon panjat dan pembuatan lobang tanam. Untuk kebun induk jarak tanam bisa lebih rapat dibanding kebun produksi, yaitu 1,75 x 1,75 m atau 2 x 2 m. Setek lada diambil dari sulur panjat

yang sudah berkayu berasal dari pohon induk varietas unggul berumur < 3 tahun yang belum berproduksi, sehat, tanpa gejala serangan hama dan penyakit. Untuk memperbanyak lada dapat menggunakan setek 5-7 atau setek 1 ruas. Benih setek 5-7 ruas dapat langsung ditanam langsung di lapang, sedang benih setek 1 ruas harus di semai dahulu di bedengan hingga setek 5-7 ruas.

Pemeliharaan kebun induk lada meliputi penyiraman, penyiangan, pengikatan sulur panjang, pemangkasan sulur panjang, pemupukan, pemangkasan tiang panjang, dan pengendalian hama dan penyakit. Pemupukan disesuaikan dengan kondisi lahan dan kebutuhan tanaman (Sulaiman dan Darwis, 2018; Rosman dan Suryadi, 2018). Pemangkasan sulur panjang lada sangat diperlukan untuk perkembangan tanaman, membentuk kanopi yang ideal serta merangsang terbentuknya sulur lateral atau cabang buah yang banyak (Rosli, 2013). Kebun induk mulai diambil/dipanen seteknya setelah sulur mencapai 7-9 ruas (umur 7-9 bulan). Sulur panjang dipangkas pada ketinggian \pm 30 cm dari permukaan tanah. Selanjutnya panen setek dilakukan dengan interval 6-9 bulan.

PERBAIKAN PENERAPAN BUDIDAYA UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS

Pengembangan budidaya ramah lingkungan dan efisien mempunyai prospek yang cukup baik untuk meningkatkan produktivitas lada nasional yang diharapkan, sehingga program “Mengembalikan Kejayaan Rempah Indonesia” dapat mencapai target. Upaya yang telah dilakukan adalah melakukan inovasi komponen-komponen teknologi budidaya yang telah dihasilkan yang bersifat ramah lingkungan dan efisien, agar usahatani yang menerapkan teknologi ini dapat berkelanjutan. Komponen teknologi yang telah dihasilkan berupa pemilihan dan perbanyak bahan tanaman, teknologi pembibitan, teknologi penanaman, perbaikan struktur tanah, pembuatan saluran drainase, pemanfaatan mulsa penutup tanah, pemupukan, pengendalian hama-penyakit, pemangkasan lada dan tajar, budidaya lada perdu, (Syakir, 2018) pola tanam dan integrasi tanaman-ternak (Karmawati dan Siswanto, 2018).

Varietas unggul berperan penting dalam budidaya lada. Varietas unggul lada yang telah dilepas umumnya mempunyai spesifikasi pada ekosistem dan agroekologi tertentu, termasuk varietas yang mempunyai sifat ketahanan dengan kondisi cekaman tertentu seperti varietas Petaling 2 dengan daya adaptasi tinggi terhadap cekaman abiotik terutama terhadap genangan air dengan produktivitas tinggi. Varietas Chunuk yang toleran terhadap penyakit kuning dan berbuah sepanjang tahun, dan Varietas Ciinten, Malonan1 dan Nyelungkup bersifat moderat tahan terhadap penyakit Busuk Pangkal Batang (BPB) (Kementan, 2018; Djufry, 2017; Mustika, 1990). Perbanyak bahan tanaman harus bersifat praktis, efisien dan efektif. Penggunaan setek 1 ruas lebih menguntungkan karena tingkat kematian di lapang lebih kecil dibanding setek 7 ruas dan menghemat bahan tanaman sekitar 400% (Syakir dan Dhalimi, 1996).

Pemupukan bertujuan untuk meningkatkan unsur hara dalam tanah sehingga tanaman dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik. Penggunaan pupuk kandang memberikan hasil yang baik terutama pupuk kandang kambing (Karmawati *et al.*, 2017) demikian juga dengan pupuk hayati (Gusmaini dan Kartikawati, 2015). Kebutuhan pupuk bersifat spesifik lokasi. Di Bangka-belitung, diperlukan pupuk NPKMg (12-12-17-2) dengan dosis 2,4 g/pohon/tahun ditambah kieserite 0,5 g dan pupuk kandang 5 kg/pohon untuk menghasilkan buah lada 1,8-2,4 kg/pohon/th (Zaubin dan Manohara, 2004). Jenis dan dosis pupuk hendaknya memperhatikan jenis tanah dan umur tanaman. Selain pupuk organik, pupuk anorganik juga dibutuhkan dalam memenuhi kebutuhan unsur hara tanah (Sulaeman dan Darwis, 2018).

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara terpadu dan aman terhadap lingkungan. Pengendalian hama penggerek batang dilakukan secara terpadu menggunakan parasitoid *Spathius piperis*, penutup tanah dan jamur *Beauveria bassiana* (Deciyanto, 2012). Sedangkan untuk pengendalian pengisap buah menggunakan varietas toleran, jamur *B. bassiana*, pestisida nabati cengkeh, serta musuh alami *Anastatus dasynti*, *Ooencyrtus malayensis* dan laba-laba (Djufry, 2017).

Pola tanam yang telah banyak dilakukan adalah tumpang sari lada dengan tanaman hortikultura dan tanaman pangan (Dhalimi et al.,1996). Integrasi lada-ternak sangat dianjurkan untuk memenuhi prinsip bioindustri dan berkelanjutan, saat ini sudah banyak dilakukan oleh petani lada (Ella dan Kadang, 2004)

Pemilihan teknologi yang ramah lingkungan dan efisien tidaklah mudah karena penerapan teknologi yang modern sekarang umumnya tidak berkelanjutan, seperti yang disampaikan oleh Sumarno (2014) bahwa upaya peningkatan produktivitas tanaman melalui penerapan teknologi modern yaitu mengubah proses alamiah tanaman yang semula hanya menggunakan unsur-unsur hara asli dari dalam tanah diganti dengan proses pemacuan pertumbuhan dan hasil panennya melalui pemupukan, pestisida dan varietas sintetis yang rakus hara untuk berproduksi maksimal, tidak kondusif terhadap kelestarian lingkungan dan berkelanjutan. Hal ini diakibatkan oleh : (1) pemberian pupuk anorganik yang berlebihan, (2) pengendalian hama penyakit yang ikut membasmi musuh alami, (3) keseimbangan ekosistem terganggu sehingga muncul strain hama penyakit yang lebih ganas, (4) timbul gejala kekahatan unsur hara mikro oleh pemberian pupuk hara makro dosis tinggi, (5) efisiensi agronomi pupuk menurun, (6) keuntungan ekonomis usahatani menurun,(7) muncul gejala resurgensi pada serangga hama, (8) terjadi gejala degradasi lahan, dan (9) produktivitas tanah menurun.

Aspek yang berkaitan dengan pelestarian lingkungan dan sumber daya lahan dalam penerapan teknologi di Indonesia pada umumnya belum diperhatikan, oleh karena itu untuk memperoleh kelestarian lingkungan dan sistem produksi yang berkelanjutan, kompatibilitas beberapa komponen yang dikombinasikan harus diuji pada skala yang agak luas berikut kelayakan usahatannya, sehingga diketahui efisiensi komponen teknologi yang digunakan. Sebagai contoh pemanfaatan lada perdu berpotensi menurunkan input produksi lada 13% dibandingkan lada tiang panjat hidup dan 29% dibandingkan tiang panjat mati (Syakir, 2018). Komponen teknologi yang dipilih untuk

dikombinasikan dan diuji kelayakannya didasarkan pada permasalahan yang ditemui di lapang. Kinerja teknis budidaya lada perdu dengan pola tanam monokultur dan sebagai tanaman sela pada tegakan hutan pinus di Kabupaten Banyumas relatif baik ditinjau dari pertumbuhan vegetatif dan generatifnya, namun serangan penyakit BPB menyebabkan produktivitas kumulatif selama lima tahun relatif rendah. Namun demikian, penerapan budidaya lada perdu di daerah tersebut memberi manfaat finansial yang layak bagi petani, baik yang dibudidayakan secara monokultur maupun sebagai tanaman sela di antara tegakan pinus. Pengoptimalan kinerja teknis memerlukan kebijakan penyediaan benih sehat dari varietas unggul, penetapan dan sosialisasi rekomendasi pemupukan lada spesifik lokasi, serta penanganan secara tuntas serangan penyakit busuk pangkal batang (Syakir et al., 2018).

Sebelum Vietnam menggeser posisi Indonesia sebagai pengeksport lada terbesar dunia, daya saing lada Indonesia terhadap negara pesaing seperti Malaysia, Brazil, dan India sangat tinggi. Hasil penelitian Susilowati (2003) menunjukkan selama periode 1985-2001, Indonesia secara konsisten berhasil mempertahankan pangsa ekspornya di pasar lada dunia (Amerika Serikat, MEE dan Singapura), sementara tiga negara pesaing Indonesia (Brazil, India dan Malaysia) cenderung mengalami penurunan ekspor. Keberhasilan Vietnam mendominasi pangsa pasar lada dunia tidak terlepas dari capaian peningkatan produktivitas melalui penerapan teknologi budidaya yang efisien. Oleh karena itu, untuk meningkatkan daya saing ekspor lada Indonesia di pasar internasional, selain upaya-upaya terobosan untuk mengembangkan ekspor perlu juga upaya-upaya yang mengarah pada perbaikan mutu produk serta diversifikasi produk olahan guna meningkatkan nilai tambah ekspor lada Indonesia. Menurut Kurnianto et al (2016), komoditas lada Indonesia mempunyai keunggulan komparatif dengan nilai revealed comparative advantage (RCA) 7,91 sedangkan lada Vietnam lebih berdaya saing dengan nilai RCA 33,90.

Produktivitas juga akan mempengaruhi daya saing lada Indonesia, karena peningkatan produktivitas akan meningkatkan efisiensi usaha tani dan bila dibarengi dengan kenaikan harga, pemeliharaan tanaman dan pengolahan lada yang higienis dapat dilaksanakan. Daya saing lada Indonesia sangat dipengaruhi oleh tingkat produktivitas, efisiensi usahatani dan mutu produk yang dihasilkan. Cita rasa lada Indonesia terutama Muntok White sangat khas dan disukai oleh konsumen dari luar negeri bila pengolahannya dilakukan dengan baik.

EFISIENSI PENGOLAHAN UNTUK MENINGKATKAN DAYA SAING LADA

Lada merupakan komoditas pertanian yang dimanfaatkan untuk bahan obat, rempah, oleoresin, dan minyak atsiri. Oleh karena itu, pengolahan lada merupakan tahapan yang mutlak diperlukan dalam budidaya lada, setidaknya pengolahan buah lada segar menjadi biji lada kering (lada putih) maupun buah lada kering (lada hitam). Lada yang diperdagangkan atau diekspor-impur umumnya adalah lada putih, lada hitam, ground pepper, green pepper, dan oleoresin. Akan tetapi, volume perdagangan lada putih dan lada hitam mencapai lebih dari 95 persen. Pengolahan lebih lanjut yang dibutuhkan adalah pengolahan biji lada menjadi lada bubuk, minyak atsiri, dan produk turunan lainnya. Pengolahan lada putih dan lada hitam melalui tahapan proses yang berbeda. Demikian juga pengolahan lada putih dan lada hitam menjadi produk turunan masing-masing melalui tahapan proses yang berbeda. Perbedaan tahapan proses tersebut menghasilkan produk yang berbeda baik dalam karakteristik (terutama dalam citarasa) maupun kualitas.

Panen dan Pasca Panen di Daerah Penghasil Lada

Petani lada di Kabupaten Bangka, melakukan panen lada saat buah lada sudah masak yang ditandai dengan warna kuning sampai merah. Panen umumnya dilakukan dengan pemetikan mempergunakan tangan. Kemudian diolah dengan cara memasukkan lada yang telah dipanen tersebut ke dalam karung

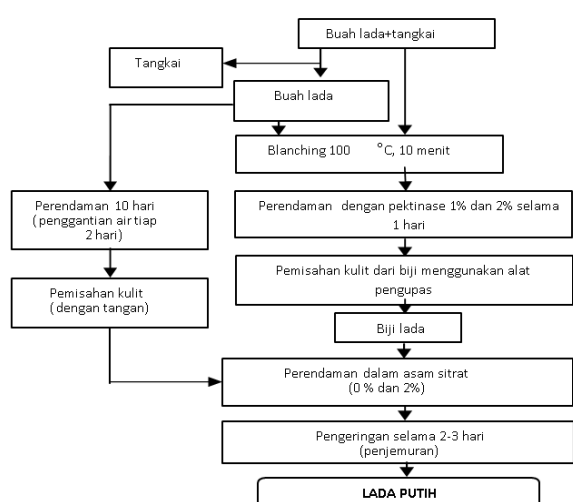
plastik. Setelah itu direndam dalam air (umumnya air mengalir) selama 7-14 hari, setelah itu dicuci untuk menghilangkan kulitnya. Dilanjutkan dengan menjemurnya di bawah sinar matahari selama 2-3 hari. Dari hasil pengolahan tersebut akan diperoleh lada putih kering dengan rendemen berkisar antara 15-45 persen atau rata-rata 24 persen. Penurunan produktivitas lada putih di Bangka mencerminkan adanya permasalahan pada pengusahaannya. Sebagai produsen lada putih terbesar di Indonesia, adanya permasalahan perusahaan komoditi lada putih di Bangka Belitung tentunya memberi dampak yang signifikan terhadap keragaan komoditi lada putih di Indonesia (Ginting 2014).

Di Lampung, petani lada menjual hasil lada ke pedagang pengumpul kecil tanpa melakukan penanganan pasca panen terlebih dahulu, kemudian sebagian besar pedagang pengumpul kecil menjual lada hasil pembelian ke pedagang pengumpul besar. Selanjutnya pedagang pengumpul besar menjual seluruh hasil pembelian lada ke pedagang besar atau eksportir ke Ibukota propinsi Lampung.

Kualitas lada yang dihasilkan di daerah pengembangan diluar Provinsi Bangka Belitung dan Provinsi Lampung juga masih rendah. Hasil penelitian Sari et al.(2015) menyatakan bahwa Kualitas lada putih di Desa Kedarpan (Kabupaten Purbalingga, Jawa Tengah) kurang bagus kerena masih cenderung berbau, hal ini dikarenakan para petani lada putih tidak memperhatikan tahapan pada saat proses perendaman. Petani tidak mengganti air selama masa perendaman. Hal ini mengakibatkan harga jual lada putih di Desa Kedarpan rendah yaitu Rp109.931,82/kg. Padahal harga lada putih di tingkat nasional mencapai Rp125.949,00/kg.

Pengolahan lada di tingkat petani kurang memperhatikan segi kebersihan, sehingga menyebabkan rendahnya mutu lada yang dihasilkan. Pengolahan lada putih di Indonesia secara tradisional terdiri atas tahap perendaman buah lada, pemisahan kulit dari bijinya, dan pengeringan. Pada tahap perendaman terjadi proses pembusukan kulit luar buah lada sehingga kulit mudah terkelupas dari bijinya. Tahapan perendaman dalam pengolahan buah lada menjadi lada putih sangat mempengaruhi

kualitas lada putih, selain dipengaruhi oleh keadaan buah lada (bahan baku) itu sendiri. Perendaman buah lada pada air yang kurang atau tidak bersih akan menyebabkan lada putih terkontaminasi oleh mikroorganisme yang tidak diinginkan serta kotoran lainnya. Proses perendaman yang terlalu lama akan menyebabkan produk berbau busuk, sehingga tidak disukai oleh konsumen. Sebaliknya waktu perendaman yang terlalu singkat terutama kalau pengupasan dilakukan pada waktu kulitnya belum cukup lunak akan menghasilkan lada putih dengan warna yang kecokelatan karena terjadinya proses browning selama pengupasan (Usmiati dan Nurdjannah, 2006).



Sumber: (Usmiati dan Nurdjannah, 2006)

Gambar 1. Tahapan proses pengolahan lada putih

Upaya Peningkatan Kualitas Lada

Upaya peningkatan mutu lada putih melalui perbaikan komponen teknologi pengolahan telah banyak dilakukan terutama pada teknologi perendaman dan pengupasan. Untuk mendapatkan lada putih dengan mutu yang baik, buah lada yang baru dipetik harus segera direndam dalam air yang mengalir selama 8 hari atau lebih (Ridwan, 1987 dalam Usmiati dan Nurdjannah, 2006). Pada kondisi tersebut diperoleh lada putih yang memiliki aroma segar dan warna yang cerah. Perendaman dalam air mengalir dapat mengurangi kontaminasi oleh mikroorganisme serta warna lada putih menjadi lebih cerah. Namun

demikian ketersediaan air bersih terutama yang mengalir di tingkat petani sangat sulit diperoleh karena bersaing dengan kebutuhan untuk aktivitas pertanian dan aktivitas rumah tangga lainnya.

Pengupasan kulit lada dalam pengolahan lada putih dengan alat pengupas dapat mempersingkat waktu perendaman, yaitu dari 12-14 hari waktu pengolahan tradisional menjadi 4-5 hari (Hidayat et al., 2002). Perlakuan ini dapat mengurangi bau busuk, aroma lada putih lebih tajam, kadar minyak atsiri tinggi (2-3%), dan pengurangan kebutuhan air. Sementara hasil penelitian Nurdjannah et al (2002) membuktikan bahwa proses browning yang terjadi selama pengupasan lada segar secara mekanis dapat dicegah dengan penambahan asam-asam sitrat, malat dan tartrat.

Selain teknologi perendaman dan pengupasan, paket teknologi pengolahan lada putih meliputi beberapa alat sederhana dan tepat guna, yakni alat perontok, pengering, alat sortasi dan peralatan tambahan lainnya juga telah dihasilkan (Hidayat et al, 2009). Pengolahan lada putih yang menggunakan alat pengering menghasilkan rendemen rata-rata 20,2%, atau sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan cara penjemuran yang menghasilkan rendemen rata-rata 19,9%. Pengolahan lada putih dengan alat pengering tersebut dapat mentolerir kenaikan harga bahan baku dan penurunan harga jual produk sampai 5%.

Pelunakan dan pelepasan kulit lada secara enzimatik menggunakan pektinase merupakan metode yang efektif untuk pengolahan lada putih (Gopinathan and Manilal, 2004). Hasil pengujian menunjukkan pektinase merupakan enzim yang paling efektif untuk mendegradasi kulit buah lada.

Upaya Peningkatan Efisiensi Pengolahan Lada

Upaya mengantisipasi perkembangan persaingan lada internasional yang semakin ketat harus terus dilakukan, oleh sebab itu kinerja sistem produksi lada Indonesia perlu ditingkatkan untuk memperkuat daya saing di pasar internasional. Salah satu upaya tersebut adalah meningkatkan efisiensi usahatani lada rakyat dengan mutu hasil yang meningkat. Pada

tahap pengolahan, titik ungu peningkatan efisiensi terletak pada upaya mempersingkat waktu pengolahan, penggunaan teknologi tepat guna, dan penguatan komitmen pelaku industri untuk memproduksi lada berorientasi standar kualitas negara tujuan ekspor. Upaya tersebut tidak terlepas dari kebijakan yang mampu menggerakkan : (1) peningkatan produktivitas, mutu hasil dan efisiensi usaha melalui penerapan teknologi tepat guna dan hasil guna, (2) pengembangan sarana prasarana pengolahan hasil lada serta pengembangan produk, dan (3) pengembangan informasi pasar serta didukung dengan pemberdayaan kelembagaan petani dan pengembangan kawasan industri masyarakat perkebunan lada.

Dukungan teknologi untuk meningkatkan efisiensi pengolahan lada sudah tersedia. Feriadi (2016) telah mempublikasikan tahapan panen dan pasca panen untuk pengolahan lada putih yang menerapkan proses perontokan dan pengupasan buah lada dikombinasikan dengan proses kimia menggunakan asam-asam organik untuk menekan browning. Sedangkan untuk pengolahan lada hitam telah dihasilkan teknologi yang menerapkan mekanisme perontokan buah lada yang dikombinasikan dengan pre-treatment menggunakan proses blanching sebelum pengeringan (BPATP 2018). Penerapan teknologi pengolahan tersebut secara konsisten akan menghasilkan lada putih dan lada hitam yang memenuhi kriteria ekspor (memenuhi standar kualitas, cemaran mikroba rendah, aroma baik) dan lebih efisien karena: (1) lebih hemat air dan waktu perendaman lebih singkat untuk pengolahan lada putih, serta menghemat biaya pengolahan hingga 20%, dan (2) tidak ada lada pecah/terkupas, menghasilkan warna hitam mengkilat dan seragam untuk pengolahan lada hitam, serta menghemat biaya pengolahan hingga 30% (BPATP 2018).

PENUTUP

Perpaduan karakteristik agroekosistem, efisiensi tatakelola tanaman, dan efisiensi pengolahan menentukan nilai tambah dan daya saing produk lada, baik terhadap produk komoditas alternatif maupun terhadap produk lada antar negara produsen. Penggunaan varietas

unggul lada dan teknologi perbenihan sangat diperlukan dalam upaya peningkatan produktivitas dan daya saing lada. Teknologi budidaya lada yang efisien dan ramah lingkungan sudah tersedia mulai dari persiapan benih hingga panen diketahui mampu meningkatkan produksi dan mutu lada. Demikian juga dengan teknologi pengolahan lada yang efisien dengan menggunakan peralatan yang tepat guna dan pemanfaatan enzim tertentu mampu meningkatkan kualitas produk lada yang dihasilkan secara efisien. Namun demikian teknologi yang telah tersedia tersebut belum sepenuhnya dimanfaatkan secara benar, sehingga perlu dilakukan pembinaan dan pengawasan penerapan SOP secara tepat dan konsisten untuk mengembalikan posisi Indonesia sebagai negara produsen dan eksportir lada terbesar dunia.

DAFTAR PUSTAKA

- BPATP (2018) *Teknologi Pengolahan Lada*. [Online] Available from: <http://bpatp.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/teknologi-pertanian/55-teknologi-inovatif-badan-litbang-pertanian/781-teknologi-pengolahan-lada>.
- Daras, U., B.E. Tjahyana dan Herwan. 2012. Status hara tanaman lada di Bangka Belitung. *Buletin Riset Tanaman rempah dan Aneka Tanaman Industri* 3 (1): 23-32.
- Deciyanto Soetopo. 2012. Pengendalian hama penggerek batang lada menghadapi isu pembatasan residu pestisida. *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 5(1): 32-43.
- Departemen Pertanian. 2009. *Pedoman Teknis Pengembangan Lada Organik*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan Departemen Pertanian
- Dhalimi, A., A.M. Syakir, dan A. Wahyudi. 1996. *Pola Tanam Lada*. Monograf Tanaman Lada I: 76-84
- Dinas Pertanian dan Kehutanan Bangka Belitung, 2006. *Laporan Tahunan* . 30 hal.
- Ditjenbun, 2007; *Statistik Perkebunan Indonesia Th 2007*. Direktorat Jenderal Perkebunan.

- Ditjenbun, 2011. Statistik Perkebunan Indonesia Tahun 2011. Kementerian Pertanian. Jakarta. 78 hal.
- Ditjenbun, 2014. Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Lada 2013-2015. Direktorat Jenderal Perkebunan.
- Ditjenbun, 2016. Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas lada 2015-2017. Direktorat Jenderal Perkebunan.
- Ditjenbun. 2018. Kebijakan dan Program Pembangunan Perkebunan Tahun 2019. Disampaikan pada Musrenbang Pertanian Tahun 2018. 22 hlm.
- Djufry.F. 2017. Perkembangan Teknologi Lada. Bahan FGD Lada 27 September 2017. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor
- Ella, A. dan M. Kadang. 2004. Peluang integrasi ternak kambing pada areal perkebunan berbasis tanaman lada. WARTAZOA Vol. 14 No. 1 Th. 2004
- Feriadi (2016) *Teknologi Pengolahan Lada Putih. Sidolitkaji*. 2016 [Online] p.1. Available from: <https://babel.litbang.pertanian.go.id/index.php/sdm-2/15-info-teknologi/441-lada-putih>.
- Ginting, K.H. (2014) *Analisis Posisi Lada Putih Indonesia di Pasar Lada Putih Dunia*. [Online] Available from: <https://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/68354/1/2014khg.pdf>.
- Gopinathan, K.. & Manilal, V.. (2004) Pectinolytic decortication of pepper (*Piper nigrum* L. *Journal of Food Science and Technology-Mysore*. [Online] 41 (4), 74–77. Available from: https://www.researchgate.net/publication/287837079_Pectinolytic_decortication_of_pepper_Piper_nigrum_L.
- Gusmaini dan A. Kartikawati. 2015. Isolasi dan karakterisasi bakteri endofit berasal dari tanaman lada Bangka. dalam Prosiding Seminar Teknologi Budidaya Cengkeh, Lada dan Pala. Bogor, 5-6 Nopember 2015 : 159-168.
- Hadad, E.A. dan Y. Ferry. 2011. Pengembangan Industri Benih Jambu Mete. Sirkuler: Teknologi Tanaman Rempah dan Industri. 22 hal.
- Hardiansyah, A., Bakce, D. & Tety, E. (2015) Analisis Keunggulan Kompetitif Lada Indonesia di Pasar Internasional. *Pekbis Jurnal*. 7 (No. 2, Juli 2015), 85– 93.
- Hidayat, T., Nurdjannah, N., Usmiati, S., Besar, B. & Pascapanen, P. (2009) Analisis teknis dan finansial paket teknologi pengolahan lada putih (White Pepper). *Bul. Littro*. [Online] 20 (1), 77–91. Available from: <http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/bultro/article/download/1893/5508>.
- Hidayat, T., Risfaheri & Nurdjannah, N. (2002) Pengaruh perlakuan buah lada sebelum pengupasan dan kecepatan putaran piringan terhadap kinerja alat pengupas lada yang dimodifikasi. *Bull Littro*. [Online] 13 (1), 19–28. Available from: doi:<http://dx.doi.org/10.21082/bullittro.v13n1.2002.19-28>.
- International Pepper Community[IPC]. 2014. International pepper Community. 2014. Pepper Statistical yearbook 2014. Jakarta (ID): International pepper Community.
- Joshi , D.R.,, A. C. Shrestha and N. Adhikari. 2018. . A review on diversified use of the king of spices: *Piper nigrum* (black pepper). *IJPSR*, 9(10): 4089-4101.
- Karmawati, E., M. Syakir, I. Las, Siswanto, I ketut Ardana, A. Ruhmayat, Gusmaini, Sumanto, J. Miadi, I. Yudistira. 2017. Percepatan Inovasi Teknologi Lada Melalui Identifikasi dan Diseminasi di Beberapa Sentra Produksi. Laporan Akhir KP4S 2017. Puslitbangbun, 88 hlm.
- Karmawati, E. dan Siswanto. 2018. Teknologi budidaya ramah lingkungan mendukung system perkebunan berkelanjutan *dalam* Mewujudkan Pertanian Berkelanjutan: Agenda Inovasi Teknologi dan Kebijakan. (*in Press*)
- Kemala, S. 2011. Strategi Pengembangan Sistem Agribisnis Lada Untuk Meningkatkan Pendapatan Petani. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 4(2). 2011. Hlm: 137-155
- Kementan, 2018. Berita Resmi PVT: Pendaftaran varietas lokal (Varietas Lada Nyelungkup). Kementerian Pertanian
- Kementan, 2013. Pedoman Teknis Pengembangan Tanaman Lada. Jakarta: Direktort Jenderal Tanaman Perkebunan , Kementerian Pertanian.
- Kurnianto, D.T., Suharyono, dan Kholid Mawardi. Daya Saing Komoditas Lada

- Indonesia Di Pasar Internasional (Studi Tentang Ekspor Lada Indonesia Tahun 2010-2014). *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)* | Vol.40 No.2 November 2016 p: 58-64
- Nardi, M. 2016. The Role of The Seed Sector in Italy for A Modern and Competitive Agriculture. *Italian Journal of Agronomy*. [Online] 11 (2), 137-142. Available from: doi:10.4081/ija.2016.761.
- Nurdjannah, N., S. Yuliani, T. Hidayat dan B.S. Sembiring, 2002. Laporan akhir penelitian "Perbaikan mutu lada putih dan diversifikasi produk lada". Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor
- Usmiati, S. dan N. Nurdjannah. 2007. Pengaruh lama perendaman dan cara pengeringan terhadap mutu lada putm. *J Tek. Ind. Pert.* Vol. 16(3),91-98,2007
- Pusdatin. 2015. Outlook Lada. Komoditas Pertanian Sub Sektor Perkebunan. Pusat Data dan Informasi Pertanian. Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. Jakarta. 88 hlm.
- Puslitbangbun, 2012. Katalog Teknologi Tanaman Perkebunan: Benih Unggul, Produk dan Rekayasa Alat. IAARD Press. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 84 hal.
- Rosman, R. dan R. Suryadi. 2018. Status teknologi pemupukan tanaman lada dan penerapannya di tingkat petani. *Perspektif*, 17(1):15-25.
- Saefudin, 2014. Tantangan dan kesiapan teknologi penyediaan bahan tanam mendukung peningkatan produktivitas nasional tanaman lada (*Piper nigrum* L.). *Perspektif*, 13(2):111-125.
- Sari, R., Gunawati, E.S. dan R.S. Gunawan. 2015. Usaha tani lada putih di Desa Kedarpan Kecamatan Kejombang Kabupaten Purbalingga. *Eko-regional*. 10 (2), 112-120.
- Syakir, M. 2018. Inovasi Teknologi Budidaya Lada Perdu Mendukung Peningkatan Produksi dan Daya Saing Lada Nasional. Orasi Pengukuhan Profesor Riset Bidang Budidaya dan Produksi Tanaman. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. 57 hal.
- Syakir, M., Ardana I K., dan Karmawati, E. 2018. Kinerja Teknis Dan Finansial Budidaya Lada Perdu Di Daerah Pengembangan Baru Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. *Jurnal Littri* 24(1),39-46
- Syakir, M. dan A. Dhalimi. 1996. Pembibitan tanaman lada. Monograf Tanaman Lada, Balitro. hal. 55-60.
- Sudjarmoko, B. 2013. Peran strategis industri benih dalam gerakan nasional peningkatan produktivitas karet di Indonesia. Medkom Perkebunan. Tanaman Idusitri dan Penyegar.
- Sulaiman, A.A. dan V. Darwis. 2018. Kinerja dan perspektif agribisnis lada dalam upaya meningkatkan kesejahteraan petani. *Perspektif* 17 (1): 52-66.
- Sumarno. 2014. Konsep pertanian modern, ekologis dan berkelanjutan. Reformasi Kebijakan Menuju Transformasi Pembangunan Pertanian : 33-59. Badan Litbang Pertanian.
- Susilowati, S.H. 2003. Dinamika Daya Saing Lada Indonesia. *Jurnal Agro Ekonomi* Volume 21 No. 2 Oktober 2003 : 122-144.
- Usmiati, S. dan N. Nurdjannah, 2006, Pengupasan Kulit Buah Lada dengan Enzyme Pektinase, *Jurnal Penelitian Tanaman Rempah dan Minyak Atsiri*, Bogor. 8 hal
- Wahyudi, A. dan A.M.Hasibuan. 2011. Faktor-faktor yang mempengaruhi adopsi teknologi lada di kabupaten Belitung. *Buletin Riset Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri* 2(1): 65-74.
- Wahyudi, A. dan S. Wulandari. 2017. Prioritas kebijakan untuk pengembangan sistem perbenihan lada di kabupaten Bangka Selatan. *Jurnal Littri* 23(2): 72-82.
- Wardiana, E., A. Sunarya dan M. Saefudin. 2011. Respon pertumbuhan dan tingkat toleransi pembibitan beberapa varietas lada terhadap lamanya cekaman air. *Buletin Riset Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri* 2(1): 29-36.
- Zaubin, R. dan D. Manohara. 2004. The strategy of fertilizer use on black pepper (*Piper nigrum* L.) in Lampung. *J. Pepper Industry* 1(2): 1-15.