

PEMANFAATAN DAUN MIMBA SEBAGAI PESTISIDA ORGANIK DI KECAMATAN KADEMANGAN KOTA PROBOLINGGO

Rusdi¹⁾, Titik Purwati²⁾, Budidjanto³⁾, Riyanto⁴⁾

IKIP Budi Utomo Malang, Jalan Simpang Arjuno 14B Malang

1) email: rusdi_20@rocketmail.com

2) email: titikpurwati62@gmail.com

ABSTRAK

Science Program for Wiayah (IbW) is intended to empower the community to form Kademangan Sub-district in Probolinggo City which is more advanced, more prosperous and more faithful. This objective will be achieved by empowering communities through the development of science and technology based areas with a planned approach, in which communities are involved in the planning, implementation, evaluation and utilization of results. In particular the IbW Program is: (1) To identify potential, realistic, realistic, real, and realistic human resources, condition, and resources in Kademangan sub-district, Probolinggo Municipality; (2) To formulate the potential of human resources and natural resources so that it can be used as a commodity of superior territory; (3) Conducting training activities in the framework of technology transfer produced by Higher Education to the community. The methods used in this Program are survey, and observation. Preparation of action programs conducted through workshop activities. The results of the IbW program are: (1) The socialization of IbW Program with the Local Government of Probolinggo Municipality and the Pohsangit Kidul and Pilang Village Farmer Groups; (2) Counseling on the Benefits and Use of Pesticide Neighbors; (3) Training and practice of Mimba Leaf Processing Becoming Plant Pesticide. The conclusion of the IbW program is that it is very potential to develop bio-pesticide biological agents from neem. To cultivate vegetable pesticides especially from neem by farmers still needed the process and time because farmers are still familiar with chemical pesticides.

Keywords: Daun mimba, pestisida organik.

1. PENDAHULUAN

Probolinggo merupakan salah satu Kota di Jawa Timur yang berada di sebelah utara berbatasan langsung dengan Selat Madura. Secara geografis, wilayah Kota Probolinggo terletak pada koordinat 7°43'41' - 7°49'04' Lintang Selatan dan 113°10' - 113°15' Bujur Timur. Data yang dihimpun dari Dinas Pertanian menunjukkan bahwa luas wilayah Kota Probolinggo tercatat 5.666,70 Ha, terdiri dari Lahan Sawah sebesar 1.866,00 Ha (32,93%) dan Lahan Bukan Sawah 3.800,70 Ha (67,07%). Lahan Bukan Sawah terbagi atas Lahan Kering 3.702,98 Ha (97,43%), dan Lahan lainnya 97,72 Ha (2,57%). Jumlah penduduk di Kota

Probolinggo berdasarkan data Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil tahun 2010 tercatat sebesar 217.349 jiwa, dengan pembagian Kecamatan Mayangan (28,2%), Kanigaran (25,5%), Kademangan (17,4%), Wonoasih (14,8%) dan Kedopok (14,1%). Kota Probolinggo mempunyai luas tanah sawah 1.967,70 Ha (34,72%) dari luas non sawah 5.667,70 Ha (65,28%). Namun demikian Pemerintah Kota Probolinggo berupaya melakukan pembangunan bidang pertanian untuk mengembangkan dan meningkatkan produksi padi serta hortikultura.

Berdasarkan data dari Dinas Pertanian produksi padi pada tahun 2006 mengalami peningkatan sebesar 27,28%

bila dibandingkan dengan tahun 2005 dari 10.306 ton menjadi 12.982 ton. Hal ini disebabkan bertambahnya areal luas panen sebesar 22,96%. Produksi jagung seiring dengan menurunnya areal luas panen berpengaruh secara langsung pada turunnya produksi dari 19.394 ton menjadi 16.575,60 ton atau menurun sebesar 14,54%. Potensi lahan pertanian komoditi identitas Kota Probolinggo yaitu bawang merah pada tahun 2006 produksinya 2.653,60 ton.

Kademangan adalah salah satu kecamatan di Kotamadya Probolinggo. Walaupun bukan pusat Kota, Kademangan memiliki potensi yang tidak dimiliki oleh kecamatan lainnya, yaitu potensi pertanian. Memang Kademangan memiliki banyak sekali lahan subur yang bisa ditanami berbagai macam tanaman, termasuk mangga dan anggur Probolinggo yang sudah terkenal.

Salah satu permasalahan di Kota Probolinggo yang tertang dalam RPJMD Kota Probolinggo dinyatakan bahwa Kondisi masyarakat yang belum mampu mengolah sumber daya secara optimal dan variatif yang menyebabkan kurang mandiri mereka dalam pengembangan wilayah lokal. Untuk itu perlu dipikirkan memberikan motivasi kepada Sumber Daya Manusia lokal, dalam bentuk berbagai sosialisasi kepedulian lingkungan, pelatihan kewirausahaan, ketrampilan dan peningkatan partisipasi perempuan dalam pengelolaan lingkungan agar mereka menjadi insan yang kreatif dan inovatif, kebersihan dan pengelolaan limbah sampah untuk mendatangkan berbagai keunggulan bagi daerah tersebut.

Atas dasar tersebut maka permasalahan prioritas yang disepakati antara Tim IbW dengan Pemerintah Kota Probolinggo untuk ditanganidi Kecamatan Kademangan Kota Probolinggo tahun 2015-2017 adalah: "Pemanfaatan Daun mimba Sebagai

Pestisida Organik". Lokasi kegiatan IbW akan dilaksanakan di dua Kelurahan yakni Kelurahan Pohsangit Kidul dan Kelurahan Pilang. Penentuan lokasi kegiatan di dua Kelurahan Kelurahan tersebut didasarkan pada pertimbangan potensi daerah, prioritas permasalahan, keterjangkauan, efektivitas dan efisiensi.

Program IbW ditujukan untuk memberdayakan masyarakat sehingga terbentuk Kecamatan Kademangan di Kota Probolinggo yang lebih maju, lebih sejahtera dan lebih beriman. Tujuan ini akan tercapai dengan cara melakukan pemberdayaan masyarakat melalui pengembangan kawasan berbasis Ipteks dengan pendekatan terencana, dimana masyarakat dilibatkan dalam proses perencanaan, pelaksanaan, evaluasi dan pemanfaatan hasil. Adapun tujuan khusus Program IbW adalah:

- A. Melakukan identifikasi potensi, kondisi/situasi, masalah sumber daya manusia dan sumber daya alam yang aktual dan realistis di wilayah Kecamatan Kademangan Kota Probolinggo.
- B. Memformulasikan potensi sumber daya manusia dan sumber daya alam sehingga dapat dijadikan sebagai komoditi unggulan wilayah.
- C. Melakukan kegiatan pelatihan dalam rangka transfer teknologi yang dihasilkan oleh Perguruan Tinggi kepada masyarakat, sehingga masyarakat mempunyai pengetahuan dan keterampilan dalam mengelola potensi yang ada di sekitarnya.

2. METODE

Sesuai dengan target luaran, maka kegiatan dilakukan dengan menggunakan metode survei, dan observasi. Sedangkan untuk menyusun program aksi dilakukan melalui kegiatan workshop dengan harapan program aksi yang dihasilkan itu merupakan program aksi yang dibutuhkan oleh masyarakat. Oleh karena itu, dalam kegiatan IbW ini masyarakat mulai dilibatkan dalam kegiatan

perencanaan program, pelaksanaan program, pemanfaatan hasil program dan evaluasi terhadap pelaksanaan program. Dengan cara seperti ini, maka diharapkan program aksi yang tersusun adalah program yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Selain penyusunan program berbasis masyarakat, maka dilakukan juga implementasi kegiatan pemberdayaan masyarakat dengan menggunakan metode pendampingan di lapangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sosialisasi Program IbW dengan Kelompok Tani Kelurahan Pohsangit Kidul dan Kelurahan Pilang Kec. Kademangan Kota Probolinggo

Strategi yang efektif dalam pengimplementasian pestisida alami ini adalah dengan mensosialisasikan ke masyarakat umum/petani bahwa pohon mimba khususnya daun dan buah mimba dapat dijadikan pestisida alami untuk membasmi hama/serangga.

Sosialisasi ke kelompok tani ini bertujuan agar para petani mengetahui program IbW secara menyeluruh dan program pengolahan pestisida mimba khususnya. Disamping itu sosialisasi ini juga bertujuan memberikan pemahaman kepada masyarakat petani betapa pentingnya program pestisida nabati dari mimba ini dan dalam jangka panjang diharapkan para petani mau beralih dari kebiasaan memakai pestisida kimia ke pestisida nabati dari mimba.

Selama ini pestisida kimia sintetik sampai saat ini masih menjadi primadona bagi petani dalam upaya mengendalikan hama dilahan budidaya mereka. Prinsip petani bahwa penggunaan pestisida harus “*ces pleng*” yang berarti sekali semprot langsung mati masih belum bisa dirubah sampai sekarang. Disatu sisi bahwa pemerintah sedang menggalakkan program pengendalian hama yang ramah lingkungan dengan slogan “*Go Organic*”.

Apalagi pohon mimba, bagi masyarakat Indonesia selama ini hanya

dikenal sebagai peneduh dan banyak berada di pinggir-pinggir jalan. Padahal tanaman ini mempunyai bermacam-macam khasiat yang berguna bagi kesehatan manusia. Bukan hanya untuk obat manusia, tapi tanaman ini bisa bermanfaat untuk insektisida. Bagi Pemerintah Arab Saudi, mimba disebut neeb dimanfaatkan secara besar-besaran sebagai pohon peneduh telah berhasil merimbunkan daerah sekitar Riyadh dan Kota besar lainnya, seperti Mekah, Medinah, Jedah, yang semula kering gersang menjadi daerah hijau sejuk menyenangkan. juga padang Arafah tempat para jemaah haji menunaikan wukuf.

Sebenarnya Pengembangan Pertanian Organik di Indonesia sudah mulai nampak perkembangannya, namun demikian kendala yang dihadapi adalah keluhan dari para petani karena belum adanya pestisida organik yang secara kontinyu diproduksi dan mudah diakses pasarnya, hal ini disebabkan pestisida organik yang berkembang mudah rusak sehingga kontinyunitas dipasaran tidak terjamin.

Tanaman Mimba ini sudah lama dikenal sebagai tanaman yang bisa digunakan sebagai pestisida nabati. Mimba mempunyai banyak kandungan senyawa yang bisa digunakan sebagai Insektisida yaitu: *Azadirachtin*, *Salannin*, *Nimbinen*, dan *Meliantriol*. Yang paling sering digunakan sebagai insektisida adalah *Azadirachtin*. Kandungan senyawa tersebut terdapat pada daun dan Biji Mimba, yang paling tinggi dan bagus untuk insektisida adalah pada bagian biji. Buah yang dihasilkan dari pohon mimba dapat mencapai 50 kg per pohon. Tanaman mimba hanya berbuah setahun sekali (bulan Desember – Januari). Pohon mimba dapat menghasilkan kurang lebih 360 kg daun segar setiap tahun atau 7 kali buahnya.

Sudah sejak lama mimba digunakan sebagai pestisida nabati, baik digunakan secara sederhana di negara berkembang,

maupun digunakan secara terformulasi di negara maju, seperti di Amerika Serikat, dengan berbagai jenis merek dagang, diantaranya adalah: *Margosan*, *Aligin*, *Turpex*, *Azatin*, dan *Bio-neem*.

Di negara Asia sudah banyak memproduksi pestisida nabati dari mimba, diantaranya, India dengan merek dagang yang sudah masuk ke Indonesia adalah "*Neemazal*". Singapura juga telah memproduksi pestisida nabati dari mimba dan telah masuk ke Indonesia, namun mengaku/mengklaim sebagai produk organik cair, yaitu "*Bionature*". Di Indonesia saat ini telah banyak yang memproduksi pestisida nabati dari mimba, diantaranya oleh Institut Tehnologi Bandung (ITB), Balai Penelitian Tanaman Serat dan Kapas (Balittas-Malang), Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro-Bogor), namun demikian semua masih diproduksi skala kecil dan masih banyak yang belum terdaftar dan mendapat ijin dari Komisi-Departemen Pertanian. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat (Balittas-Malang) bekerjasama dengan industri telah memproduksi pestisida nabati dari mimba dengan merek dagang "*OrganNeem*". Hasil Riset Andalan Perguruan Tinggi dan Industri (RAPID) dari Universitas Widyagama Malang, memproduksi pestisida nabati dari mimba dengan merek dagang "*Biotama 7*".

Hama sasaran yang bisa dikendalikan dengan mimba sangat banyak, antara lain: Wereng padi punggung putih, Wereng coklat, Wereng hijau, Ulat tritip, Ulat pengerek daun jeruk, Ulat tanah, Ulat grayak, Tungau, Kumbang badak, Thrips, Lalat putih, Semut, Pengerek batang pisang, Pengerek batang padi, Lembing, Bubuk beras, dan Bubuk Jagung.

Pestisida nabati dapat membunuh atau mengganggu serangan hama dan penyakit melalui cara kerja yang unik, yaitu dapat melalui perpaduan berbagai

cara atau secara tunggal. Cara kerja pestisida nabati sangat spesifik, yaitu:

- 1) merusak perkembangan telur, larva dan pupa
- 2) menghambat pergantian kulit
- 3) mengganggu komunikasi serangga
- 4) menyebabkan serangga menolak makan
- 5) menghambat reproduksi serangga betina
- 6) mengurangi nafsu makan
- 7) memblokir kemampuan makan serangga
- 8) mengusir serangga
- 9) menghambat perkembangan patogen penyakit.

Pestisida nabati mempunyai beberapa keunggulan dan kelemahan. Keunggulan pestisida nabati adalah:

- 1) murah dan mudah dibuat sendiri oleh petani
- 2) relatif aman terhadap lingkungan
- 3) tidak menyebabkan keracunan pada tanaman
- 4) sulit menimbulkan kekebalan terhadap hama
- 5) kompatibel digabung dengan cara pengendalian yang lain
- 6) menghasilkan produk pertanian yang sehat karena bebas residu pestisida kimia.

Sementara, kelemahannya adalah: daya kerjanya relatif lambat, tidak membunuh jasad sasaran secara langsung, tidak tahan terhadap sinar matahari, kurang praktis, tidak tahan disimpan dan kadang-kadang harus disemprotkan berulang-ulang.

Foto tentang tumbuhan mimba dapat dilihat pada Gambar 1. Kegiatan sosialisasi Program IbW dengan Kelompok Tani Kel. Pohsangit Kidul dan Kel. Pilang Kec. Kademangan Kota Probolinggo dapat dilihat pada Gambar 2.

B. Penyuluhan Tentang Manfaat dan Penggunaan Pestisida Nabati Mimba
Pada penyuluhan ini petani dikenalkan dengan Kandungan kimia,

Cara Bekerja Pestisida Nabati Ekstrak Mimba dan Kegunaan mimba. Daun mimba mengandung senyawa diantaranya adalah β -sitosterol, hyperoside, nimbolide, quercetin, quercitrin, rutin, azadirachtin, dan nimbine. Beberapa diantaranya diungkapkan memiliki aktivitas antikanker (Duke, 1992). Daun mimba mengandung nimbin, nimbine, 6-desacetylnimbine, nimbolide dan quercetin.

Ekstrak mimba memiliki senyawa aktif baik yang dari biji dan daun yaitu *azadirachtinmeliantriol*, salanin, dan nimbin, bahan ini merupakan hasil metabolit sekunder dari tanaman mimba. Kandungan senyawa aktif dalam ekstrak mimba memiliki efek membunuh hama tidak secara cepat akan tetapi mempengaruhi daya makan, pertumbuhan, kemampuan reproduksi, proses ganti kulit (*moulting*), penghambatan terhadap proses perkawinan, menurunkan daya tetas telur, dan menghambat pembentukan kitin.

Tanaman mimba mempunyai beberapa kegunaan. Di India tanaman ini disebut “*the village pharmacy*”, dimana mimba digunakan untuk penyembuhan penyakit kulit, antiinflamasi, demam, antibakteri, antidiabetes, penyakit kardiovaskular, dan insektisida (McCaleb, 1986). Daun mimba juga digunakan sebagai repelan, obat penyakit

kulit, hipertensi, diabetes, anthelmintika, ulkus peptik, dan antifungi. Selain itu bersifat antibakteri dan antiviral (Narula, 1997). Seduhan kulit batangnya digunakan sebagai obat malaria.

Lebih dari 1500 jenis tumbuhan di dunia telah dilaporkan dapat berpengaruh buruk terhadap serangga. Di Indonesia terdapat 50 famili tumbuhan penghasil racun. Famili tumbuhan yang dianggap merupakan sumber potensial insektisida nabati adalah *Meliaceae*, *Annonaceae*, *Asteraceae*, *Piperaceae* dan *Rutaceae* (2012, Balitkabi.litbang.deptan.go.id). Tumbuhan Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss; *Mileaceae*) adalah salah satu tumbuhan yang menjadi sumber bahan pestisida ramah lingkungan (pestisida nabati) yang dapat dimanfaatkan untuk pengendalian hama di areal lahan budidaya petani.

Biji maupun daun mimba dapat digunakan sebagai pupuk pestisida, dimana bahwa 60 – 150 kg daun mimba efektif melindungi hama gudang 2 – 3 mt biji. Sekitar 50 – 200 kg bungkil mimba per ha efektif untuk melindungi hama padi. Sekitar 19 mt daun mimba per ha efektif melindungi serangga rayap.

Keunggulan Daun Mimba sebagai Pesticida nabati, Menurut Rembold (1989) yakni pengendalian hama dengan menggunakan mimba sebagai insektisida nabati mempunyai beberapa keunggulan antara lain:



Gambar 1. Buah dan Daun Mimba (doc. Pribadi, 2016)



Gambar 2. Sosialisasi Program IbW dengan Kelompok Tani Kel. Pohsangit Kidul dan Kel. Pilang Kec. Kademangan Kota Probolinggo (doc. Pribadi, 2016)

- 1) di alam senyawa aktif mudah terurai, sehingga menghasilkan produk pertanian yang sehat karena bebas residu pestisida kimia.
- 2) cara kerja spesifik, sehingga relatif aman terhadap vertebrata (manusia, lingkungan dan ternak)
- 3) tidak mudah menimbulkan resistensi, karena jumlah senyawa aktif lebih dari satu.
- 4) murah dan mudah dibuat oleh petani, tidak menyebabkan keracunan pada tanaman, sulit menimbulkan kekebalan terhadap hama, kompatibel digabung dengan cara pengendalian yang lain.

Racun yang terkandung pada mimba disebut *azadirachtin*. *Azadirachtin* sangat sensitif terhadap cahaya ultra violet, oleh karena itu penyemprotan ekstrak mimba sebaiknya dilakukan pada sore hari.

Bagian tanaman yang memiliki kandungan racun paling tinggi adalah biji buahnya. Mimba berbuah pada umur 4-5

tahun dan dapat menghasilkan sekitar 30-50 kg buahsetiap pohonnya. Kandungan racun *azadirachtin* pada biji mimba adalah 2 – 9 mg/g. Biji mimba tidak tersedia sepanjang tahun. Daun mimba tersedia sepanjang tahun dalam jumlah yang melimpah. Pohon mimba dapat menghasilkan kurang lebih 360 kg daun segar setiap tahun atau 7 kali buahnya. Daun mimba mengandung *azadirachtin* A dan *azadirachtin* B. Selain itu daun mimba juga mengandung *salanin* dan *meliantriol* yang berfungsi sebagai repelen, dan zat *nimbim/nimbodin* yang mempunyai efek anti virus.

Kekurangan ekstrak mimba yaitu, kemampuan pestisida nabati yang berasal dari ekstrak mimba juga memiliki kekurangan dalam aplikasinya dilapangan yaitu kemampuan bertahan residu bahan aktifnya yang singkat sehingga terkadang kurang menguntungkan dari segi ekonomis, ini karena pada tingkat serangan cukup

tinggi harus dilakukan penambahan secara berulang-ulang, aplikasinya juga kurang praktis karena petani harus mempersiapkan bahannya sendiri.

C. Pelatihan Pengolahan Daun Mimba Menjadi Pestisida Nabati

Pelatihan Pengolahan Daun Mimba Mimba menjadi pestisida nabati bertujuan agar petani dapat mengetahui bahwa baik daun mimba sangat berguna untuk membasmi serangga pengganggu tanaman setelah diolah menjadi pestisida. Pengolahan daun berbeda dengan pengolahan buah mimba, kalau daun mimba diblender terlebih dahulu kemudian diekstrakkan, sedangkan buah mimba ditumbuk menjadi serbuk lalu direndam dengan air untuk diekstrakkan.

Tanaman mimba (*Azadirachta indica*) adalah salah satu tanaman yang bisa dimanfaatkan sebagai pestisida nabati. Mimba memiliki beberapa keunggulan dibandingkan bahan pestisida nabati lainnya, antara lain: bersifat sistemik dan berspektrum luas. Senyawa aktif yang terkandung di dalamnya adalah *azadirachtin* ($C_{35}H_{44}O_{16}$), selain itu juga mengandung meliantriol, nimbin, nimbidin, salanin dan komponen lainnya. *Azadirachtin* mengandung 17 komponen (Kardinan, 2014).

Kegiatan penyuluhan tentang manfaat dan penggunaan pestisida nabati mimba dapat dilihat pada Gambar 3. Sedangkan, pelatihan pengolahan daun mimba menjadi pestisida nabati dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Kegiatan Penyuluhan Tentang Manfaat dan Penggunaan Pestisida Nabati Mimba (doc. Pribadi, 2017)



Gambar 4. Pelatihan Pengolahan Daun Mimba Menjadi Pestisida Nabati (doc. Pribadi, 2017)

Ekstrak mimba memiliki senyawa aktif baik yang dari biji dan daun yaitu *azadirachtinmeliantriol*, salanin, dan nimbin. Bahan ini merupakan hasil metabolit sekunder dari tanaman mimba. Kandungan senyawa aktif ekstrak mimba memiliki efek membunuh hama

tidak secara cepat akan tetapi mampu mempengaruhi daya (kemampuan)

makan, pertumbuhan, kemampuan reproduksi, proses ganti kulit (*moulting*), penghambatan proses perkawinan, menurunkan daya tetas telur, dan menghambat pembentukan kitin.

Cara pembuatan pestisida nabati dari daun mimba:

- Langkah 1: 1 kg daun mimba ditumbuk sampai halus
- Langkah 2: Rendam serbuk tersebut dalam 10 lt air, semalam
- Langkah 3: Aduk sampai rata, kemudian saring dengan menggunakan kain halus
- Langkah 4: Larutan siap disemprotkan ke tanaman
- Langkah 5: Tambahkan detergen sebanyak 1 g/lt sebagai pengemulsi.

Ada beberapa cara pemanfaatan mimba sebagai pestisida, yaitu: pengepresan, ekstraksi, penepungan, dan pasta.

4. KESIMPULAN

Dari pelaksanaan IbW di Kec. Kademangan Kota Probolinggo ini khususnya terkait dengan agen hayati pengolahan pestisida nabati dari mimba, ada beberapa hal yang dapat disimpulkan, diantaranya adalah:

1. Kota Probolinggo khususnya Kecamatan Kademangan sangat potensial untuk mengembangkan agen hayati pestisida nabati dari mimba.
2. Untuk membudayakan pestisida nabati khususnya dari mimba oleh petani, masih butuh proses dan waktu karena petani masih terbiasa dengan pestisida kimia.
3. Secara teknis penggunaan alat pengolahan pestisida daun mimba ini sudah bisa dimanfaatkan, namun masih perlu disempurnakan lagi demi mencapai hasil yang maksimal oleh para petani.
4. Untuk mengetahui seberapa efektifnya pestisida yang berasal dari daun mimba yang diolah oleh petani ini, masih menunggu laporan hasil penggunaannya dari kelompok tani.

5. REFERENSI

- Daihani, Umar. 2001. *Komputerisasi Pengambilan Keputusan*. Jakarta: PT Elex Media Koputindo.
- Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi. 2017. *Panduan Pelaksanaan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat di Perguruan Tinggi*, 2017, Edisi XI.
- Depdiknas. 2013. *Panduan Pelaksanaan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat di Perguruan Tinggi Edisi IX*. Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.
- Hoffer, Jeffrey., Prescott, Marry B., McFadden, Fred R. 2002. *Modern Database Management*. New Jersey: Upper Saddle River
- Kardinan, A. 2000. *Pestisida Botani Ramuan dan Aplikasinya*. PT. Penebar Swadaya Jakarta.
- Kecamatan Kademangan Dalam Angka 2013, Badan Pusat Statistik Kota Probolinggo dan Pemerintah Kota Probolinggo
- Kristanto, Harianto. 2000. *Konsep dan Perancangan Database*. Yogyakarta: Andi Offset
- Memet Hakim, dkk. 2006, *Pengelolaan Sampah Kota dalam Revitalisasi Pembangunan Holtikultura di Indonesia* "Disampaikan pada Lokakarya di UNPAD.
- Pemda Probolinggo. 2011, *Buku saku profil Kota Probolinggo*. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Probolinggo.
- RPJMD Kota Probolinggo 2010-2014.
- RPJPD Kota Probolinggo 2006-2025
- Sastrosiswojo, S. 2002. *Kajian Sosial Ekonomi dan Budaya Penggunaan Biopestisida di Indonesia*. Lokakarya Keanekaragaman Hayati untuk Perlindungan Tanaman. Penyelenggara UGM, BPPT,

- Deptan, dan Dephut. Jogjakarta 7 Agustus 2002.
- Subiyakto dan G. Dalmadiyo. 2001. Teknologi Sederhana Produksi Pestisida Botani. Makalah disajikan pada Diskusi Panel Sosialisasi Pestisida Botani. PEI Cabang Malang, tanggal 15 November 2001 di Balittas Malang.
- Subiyakto. 2002. Pemanfaatan Serbuk Biji Mimba (*Azadirachtaindica* A. Juss.) untuk Pengendalian Serangga Hama Kapas. Perspektif Review Penelitian Tanaman Industri Vol. 1(1): 9-17.
- Suibiyakto. 2002. Pemanfaatan Mimba (*Azadirachtaindica* A. Juss) untuk Pertanian Organik. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional dan Pameran Pertanian Organik di Deptan, Jakarta tanggal 2-3 Juli 2002.
- Subiyakto. 2003. Usaha Mengatasi Dampak Kerusakan Lingkungan pada Sistem Budidaya Pertanian. Makalah Utama disampaikan pada Seminar, Lokakarya, dan Temu Nasional yang diselenggarakan oleh HPTI Komisariat Surabaya di UPN Veteran Jawa Timur.