

Strategi Pengembangan Tanaman Jagung Berbasis Aplikasi Biosaka Di Kabupaten Ngawi

Sigit Wahyudi, Abu Talkah, Supriyono

Magister Agribisnis, Universitas Islam Kediri

Jl. Sersan Suharmaji No. 38, Manisrenggo, Kec. Kota, Kota Kediri Jawa Timur 64128

Email: Sigit22wahyudi@gmail.com

Abstract

Corn is the second basic need after rice. Biosaka is a material made from plant or grass solutions which is known to be able to protect plants from pest and disease attacks and is able to reduce fertilizer use by 50-90 percent. Biosaka is neither a fertilizer nor a pesticide, but acts as an elicitor for plants to grow and produce better because it contains high levels of hormones, spores and bacteria. Biosaka is made from a handful of at least 5 types of grass/leaves that are perfectly healthy, mixed with 5 liters of water in a container, kneaded by hand for approximately 30 minutes without stopping and don't change people until the concoction is homogeneous. The aim of the research was to determine the Biosaka Application-based Corn Plant Development Strategy (Zea Mays) in Ngawi Regency. This research identifies internal and external factors, formulates alternative strategies using SWOT. The results of internal and external analysis obtained five strengths, five weaknesses, five opportunities and five threats. Farmers' motivation and awareness in using new environmentally friendly technology is the most important subfactor of strength; Effort analysis has not been carried out as the most important subfactor of weakness; market demand is large enough as the most important subfactor of opportunity; while the presence of OPT disturbances is the most important subfactor of threat. Priority strategies that can be implemented in developing corn plants based on biosaka applications are with increased awareness of sustainable environmentally friendly agriculture.

Keywords: Corn, Biosaka, Development strategy, SWOT

Abstrak

Jagung merupakan kebutuhan pokok kedua setelah beras. Biosaka adalah bahan dari larutan tumbuhan atau rerumputan yang diketahui mampu melindungi tanaman dari serangan hama dan penyakit dan mampu menekan penggunaan pupuk mencapai 50-90 persen. Biosaka bukan merupakan pupuk dan bukan pula sebagai pestisida, tetapi berperan sebagai elisitor bagi tanaman untuk tumbuh dan berproduksi lebih bagus karena mengandung hormon, spora dan bakteri yang tinggi. Biosaka dibuat dari segenggam bahan minimal 5 jenis rumput/daun yang sehat sempurna dicampur dengan 5 lt air dalam wadah, diremas dengan tangan kurang lebih 30 menit tanpa berhenti dan tidak boleh berganti orang hingga ramuan homogen. Tujuan dilakukan penelitian adalah untuk mengetahui Strategi Pengembangan Tanaman Jagung (Zea Mays) berbasis Aplikasi Biosaka di Kabupaten Ngawi. Penelitian ini mengidentifikasi faktor internal dan eksternal, merumuskan alternatif strategi menggunakan SWOT. Hasil analisis internal dan eksternal diperoleh lima kekuatan, lima kelemahan, lima peluang dan lima ancaman. Motivasi dan kesadaran petani dalam menggunakan teknologi baru ramah lingkungan menjadi subfaktor terpenting dari kekuatan; Analisa usaha belum dilakukan sebagai subfaktor terpenting dari kelemahan; permintaan pasar cukup besar sebagai subfaktor terpenting dari peluang; sedangkan adanya gangguan OPT sebagai subfaktor terpenting dari ancaman. Strategi prioritas yang dapat dilakukan dalam pengembangan tanaman jagung berbasis aplikasi biosaka adalah dengan peningkatan kesadaran akan pertanian ramah lingkungan berkelanjutan.

Kata kunci: Jagung, Biosaka, Strategi pengembangan, SWOT

Pendahuluan

Ngawi adalah sebuah kabupaten di Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Wilayah Kabupaten Ngawi berada di Pulau Jawa. Ibu kotanya adalah Kecamatan Ngawi atau yang sering disebut Kota Ngawi. Ngawi terletak di ujung barat Provinsi Jawa Timur yang berbatasan langsung dengan Provinsi Jawa Tengah. Kabupaten ini berbatasan dengan Kabupaten Grobogan, Kabupaten Blora (keduanya masuk wilayah Provinsi Jawa Tengah) dan Kabupaten Bojonegoro di utara, Kabupaten Madiun di timur, Kabupaten Magetan dan Kabupaten Madiun di selatan, serta Kabupaten Sragen dan Kabupaten Karanganyar (Jawa Tengah) di bagian barat.

Kata *Ngawi* merupakan turunan kata dalam bahasa Jawa Kuno yaitu *awi* yang berarti bambu. Kata *awi* kemudian memperoleh imbuhan *Ng* yang menandakan bahwa di daerah ini terdapat banyak pohon bambu. Seperti halnya dengan nama-nama di daerah-daerah lain yang banyak sekali nama-nama tempat (desa) yang dikaitkan dengan nama tumbuh-tumbuhan. Seperti Ngawi menunjukkan suatu tempat yang di sekitar pinggir Bengawan Solo dan Bengawan Madiun yang banyak ditumbuhi bambu.

Pertanian ramah lingkungan merupakan system pertanian yang mengelola seluruh sumber daya pertanian dan input usaha tani secara bijak, berbasis inovasi teknologi untuk mencapai peningkatan produktivitas berkelanjutan dan secara ekonomi menguntungkan serta diterima secara sosial budaya dan berisiko rendah atau tidak merusak/mengurangi fungsi lingkungan. Peranan yang penting dan strategis dalam mendukung ketahanan pangan dan sekaligus pengembangan wilayah masih perlu ditingkatkan dengan penerapan teknologi pengelolaan yang tersedia dengan tetap memperhatikan kondisi agroekosistem lahan pertanian yang belakangan ini menjadi labil atau rapuh. Penataan lahan, pengelolaan air, pemupukan dan ameliorant, pemilihan varietas, pemanfaatan alat dan mesin pertanian (alsintan), manajemen budidaya serta kelembagaan yang sesuai, inovatif,

terpadu, berwawasan agribisnis dan berkelanjutan dengan konsep *ecofarming estate system*.

Konsep pertanian ramah lingkungan adalah konsep pertanian yang mengedepankan keamanan seluruh komponen yang ada pada lingkungan ekosistem dimana pertanian ramah lingkungan mengutamakan untuk meninggalkan dampak negative bagi lingkungan. Pestisida nabati adalah pestisida yang bahan aktifnya berasal dari tanaman atau tumbuhan dan bahan organik lainnya yang berkhasiat mengendalikan serangan hama dan patogen pada tanaman. Pestisida nabati saat diaplikasikan akan membunuh hama dan pathogen saat itu juga dan setelah hamanya mati maka residunya akan hilang di alam. Dengan demikian produk terbebas dari residu pestisida sehingga aman dikonsumsi manusia. Pestisida nabati dapat menjadi alternatif pengendalian hama yang aman dibanding pestisida sintetik.

Untuk meningkatkan produksi Jagung nasional, sesuai dengan hasil Rapat Koordinasi Teknis di Kemenko Perekonomian dan Setkab, Kementan telah menentukan 6 (enam) lokasi untuk peningkatan produksi jagung nasional, yaitu di Provinsi: (1) Papua; (2) Papua Barat; (3) NTT; (4) Maluku; (5) Maluku Utara; (6) Kalimantan Utara, dengan total luas lahan 141.000 Ha, di mana yang seluas 86.000 Ha merupakan areal tanambaru.

Prof Dr. Robert Manurung Dosen dan Guru Besar ITB menyatakan bahwa biosaka sebagai *elicitor* yang dapat merangsang sel-sel pada tanaman sehingga dapat tumbuh dengan baik.

Di berbagai kesempatan, Suwandi Direktur Jenderal Tanaman Pangan mendorong petani untuk terus berinovasi dengan terobosan-terobosan baru yang dapat meningkatkan produksi pertanian untuk memenuhi kebutuhan pangan nasional. Dalam rangka mendukung penerapan inovasi tersebut, Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Balai Proteksi Tanaman Pertanian melaksanakan Bimtek Pembuatan

Biosaka di tingkat petani, yang diawali di empat kecamatan yaitu kecamatan Karangmojo, Sentolo, Pundong dan Minggir. Pembuatan Biosaka di kelompok tani Mulyo Karang nongko Karang mojo Gunung Kidul, meskipun baru pertama kali dikenalkan pada petani, sudah menimbulkan ketertarikan dan rasa penasaran yang tinggi bagi peserta bimtek. Peserta sangat antusias dalam mengikuti praktek pembuatannya dan sangat tertarik untuk mencoba teknologi mudah dan murah ini, dimana dapat dibuat sendiri oleh petani. Hasil dari bimtek berupa larutan ekstrak tumbuhan yang kemudian dibagi ke seluruh peserta untuk diuji cobakan di lahannya masing-masing.

Tanaman elisitor adalah suatu tanaman yang mengandung senyawa kimia yang dapat memicu respon fisiologi, morfologi dan akumulasi fitoaleksin, meningkatkan aktivasi dan ekspresi gen yang terkait dengan biosintesis metabolit sekunder. Biosaka sebelumnya diduga semacam hormone atau katalisator yang mampu mengurangi penggunaan pupuk dan melindungi tanaman dari serangan hama penyakit.

Biosaka adalah bahan dari larutan tumbuhan atau rerumputan yang diketahui mampu melindungi tanaman dari serangan hama dan penyakit dan mampu menekan penggunaan pupuk mencapai 50-90 persen. Biosaka terdiri dari suku kata Bio dan Saka. Bio singkatan dari Biologi, dan Saka artinya dari. Jadi, Biosaka artinya adalah dari Alam Kembali ke Alam. Inovasi ini dikembangkan petani dari bahan baru-terbarukan yang tersedia melimpah di alam.

Biosaka bukan merupakan pupuk dan bukan pula sebagai pestisida, tetapi berperan sebagai elisitor bagi tanaman untuk tumbuh dan berproduksi lebih bagus karena mengandung hormon, spora dan bakteri yang tinggi. Biosaka dibuat dari segenggam bahan minimal 5 jenis rumput/daun yang sehat sempurna dicampur dengan 5 lt air dalam wadah, diremas dengan tangan kurang lebih 30 menit tanpa berhenti dan tidak boleh berganti orang hingga ramuan homogen.

Penyemprotan dengan cara pengabutan minimal 1 meter diatas tanaman dengan *nozzle* menghadap keatas dan dosis larutan sebesar 40 ml Biosaka/15 lt air, sisanya disimpan untuk aplikasi berikutnya. Waktu penyemprotan bias pagi atau sore hari, namun sebaiknya pada sore hari dengan memperhatikan cuaca dan arah angin. Untuk tanaman padi dan jagung, aplikasi dilakukan pada umur tanaman 7-10 HST dan dilanjutkan 7 kali dalam satu musim tanam dengan interval 10-14 hari. Manfaat penggunaan Biosaka ini adalah ramah terhadap lingkungan, hemat biaya, hemat pupuk hingga 50%, menurunkan penggunaan pestisida kimia, mengurangi serangan hama dan penyakit, lahan menjadi lebih subur dan produksi lebih bagus.

Elisitor Biosaka tidak menggunakan mikroba maupun proses fermentasi dalam pembuatannya. Teknologi yang digunakan tidak rumit, tetapi sederhana. Teknologi Biosaka sudah mulai diuji coba pada skala luas. Manfaatnya Kelebihan bahan ini menurut penemunya yaitu: Efektifitas kinerja yang baik. Bahan baku Biosaka juga tersedia setiap saat di lingkungan petani, dimana dan kapanpun. Kekurangan Biosaka Biosaka adalah tidak dapat diproduksi dengan mesin. Pemilihan Bahan Elisitor Biosaka dibuat dari bahan rerumputan dan daun tanaman berpohon yang sedang dalam pertumbuhan optimal dengan ciri-ciri yaitu daun dalam keadaan sehat, tidak terserang hama, jamur, virus dengan warna hijau segar tidak terlalu tua atau muda. Tidak boleh dari daun berlendir dengan jumlah antara 5-20 jenis dedaunan.

Beberapa jenis tanaman yang biasa digunakan sebagai bahan baku pembuatan biosaka antara lain: babadotan (*Ageratum conyzoides* L), tutup bumi (*Elephantopus mollis* Kunth), Kitolod (*Hippobromalongiflora*), mamanungu (*Cleome rutido sperma*), Patikan kebo (*Euphorbia hirta* L), Meniran (*Phyllanthus niruri* L), anting-anting (*Acalypha australis* L), jelantir (*Erigeron sumatrensis* Retz), sembung (*Baccharis balsamifera* L.), sembung rambat (*Eupatorium*

denticulatum Vahl) dan sebagainya. Jenis tanaman ini dipilih yang sehat, tidak terkena hama dan penyakit. Minimal 5 jenis tanaman yang diambil, lebih banyak lebih bagus. Sebanyak satu genggam tangan kemudian diremas dalam air 2-5 liter air. Hasil remasan tersebut, dimana air menyatu dengan sari pati tanaman (homogen). Setelah itu bisa langsung diaplikasikan, dan sisanya bisa disimpan untuk aplikasi berikutnya.

Sebagai salah satu metode pertanian ramah lingkungan, pemanfaatan Biosaka merupakan teknologi mudah dan murah yang dapat diterapkan oleh petani dalam upaya menekan biaya produksi dan meningkatkan produktivitas usaha taninya. Perlunya kajian lebih mendalam lagi di beberapa lokasi untuk mengeksplorasi jenis tumbuhan yang bermanfaat lainnya disekitar areal pertanaman serta pengaruh lokal spesifik kondisi tanah di lokasi *in situ*.

Fokus penelitian adalah penentuan Strategi Pengembangan Tanaman Jagung (*Zea Mays*) berbasis Aplikasi Biosaka di Kabupaten Ngawi serta pengaruh biosaka terhadap peningkatan hasil produksi dan pengurangan biaya produksi dalam usaha tani tanaman jagung.

Tujuan dilakukan penelitian tersebut adalah untuk mengetahui Strategi Pengembangan Tanaman Jagung (*Zea Mays*) berbasis Aplikasi Biosaka di Kabupaten Ngawi.

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu mengetahui Strategi Pengembangan Tanaman Jagung melalui Aplikasi Biosaka Terhadap Produktivitas Tanaman Jagung (*Zea Mays*) di Kabupaten Ngawi. Adapun kegunaan penelitian ini, yaitu:

1. Secara teori:

Penelitian ini dapat memberikan tambahan informasi, referensi, wawasan dan bahan rujukan mengenai biosaka dan manfaatnya.

2. Secara praktis:

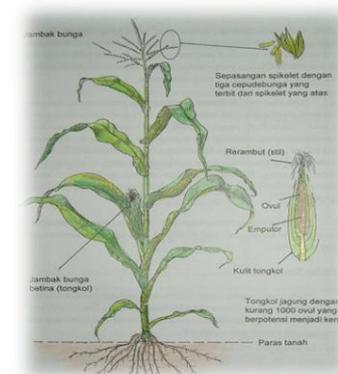
Penelitian ini diharapkan dapat memberi sumbangsih pemikiran dan masukan terhadap individu dan instansi terkait dalam merumuskan kebijakan pembangunan masyarakat, bangsa, negara dan agama.

Tanaman Jagung (*Zea Mays*)

Tanaman jagung merupakan salah satu jenis tanaman pangan dari keluarga rumput-rumputan yang digolongkan dalam tanaman biji-bijian. Jagung dikenal luas oleh masyarakat Indonesia karena tanaman jenis *zea* ini bias dijadikan bahan makanan pokok pengganti nasi dan berbagai macam makanan olahan. Selain itu bagian dari tanaman jagung juga dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak seperti daun, batang, klobot dan janggelnnya. Tanaman jagung tumbuh di dataran rendah sampai tinggi hingga 1200 meter dpl, memerlukan media tanah lempung, lempung berpasir, tanah vulkanik, yang subur, gembur, kaya bahan organik, memerlukan sinar matahari minimal 8 jam per hari suhu udara 20-33 derajat celsius, curah hujan sedang, ph tanah 5,5-7 dengan drainase yang baik.

Morfologi Tanaman Jagung

Morfologi tanaman jagung mulai dari akar, batang, daun, bunga dan tongkol.



Gambar. Morfologi Tanaman Jagung

Beberapa hama penting yang sering menyerang tanaman jagung di Indonesia, antara lain:

Hama Lalat Bibit

Lalat bibit atau yang memiliki nama latin *Atherigona exigua* merupakan salah satu hama penting dan merugikan di pertanaman jagung. Lalat bibit menyerang tanaman yang masih muda atau yang baru muncul di permukaan.

Cara pengendaliannya dapat dilakukan dengan pergiliran tanaman, menggeser waktu tanam, penggunaan varietas yang tahan, atau dengan

memusnahkan larva dan telur serangga yang ada pada tanaman.

Hama Penggerek Batang Jagung

Penggerek batang jagung atau yang memiliki nama latin *Ostrinia furnacalis* menyerang tanaman jagung mulai dari fase pertumbuhan vegetative sampai fase generatif.

Cara pengendaliannya dapat dilakukan dengan pergiliran tanaman dengan tanaman non inang atau menggunakan pola tanam tumpang sari jagung dengan kedelai ataupun kacang tanah.

Hama Penggerek Tongkol

Penggerek tongkol jagung memiliki nama latin *Helicoverpa armigera*, menyerang tanaman pada fase generatif (45-56 HST). Selain menyerang tongkol, serangga ini juga menyerang pucuk dan malai. Imago meletakkan telur secara tunggal pada permukaan daun dan rambut tongkol. Gejala serangan berupa rambut tongkol terpotong dan pada ujung tongkol terdapat bekas gerkakan dan sering ditemukan larva.

Cara Pengendaliannya dapat dilakukan dengan pengolahan tanah, pergiliran tanaman, mengambil dan memusnahkan larva satu per satu. Secara hayati, dapat menggunakan musuh alami *Trichogramma* spp, cendawan *Metarhizium anisopliae*, dan predator Staphylinidae.

Hama Ulat Tanah

Hama ulat tanah pada tanaman jagung memiliki nama latin *Agrotis ipsilon*. Hama ini sangat aktif di malam hari dan biasanya bersembunyi di tanah pada siang hari. Hama ini menyerang dengan cara memotong batang tanaman muda berumur 1-3 minggu, sehingga tanaman patah dan mati.

Cara pengendaliannya dapat dilakukan dengan pengolahan tanah, penggunaan mulsa plastik, mengumpulkan dan memusnahkan larva di saat senja hari. Pengendalian hayati dengan *Bacillus thuringiensis* atau *Beauveria bassiana*. Secara kimia, dapat menggunakan insektisida Klorpirifos

(Dursban 20 EC) dan Karbofuran (Furadan 3G).

Hama Ulat Grayak

Dua spesies ulat grayak yang sering ditemukan di pertanian jagung adalah *Spodoptera litura* dan *spodoptera frugiperda*. *S. Frugiperda* merupakan hama invasif yang baru dilaporkan di Indonesia pada awal tahun 2019 yang lalu. Perbedaan signifikan dari morfologi *S. Frugiperda* ini adalah terdapat corak huruf Y terbalik dan terdapat 4 bintik hitam besar pada bagian abdomen. Umumnya, hama ini menyerang tanaman jagung pada malam hari dan bersembunyi di bawah tanaman, mulsa ataupun dalam tanah pada siang hari. Ulat grayak dapat menyerang batang, daun, hingga tongkol jagung. Gejala ditunjukkan dengan daun terserang terlihat berlubang, titik tumbuh terpotong dan terdapat kotoran seperti serbuk gergaji.

Cara pengendaliannya dapat dilakukan dengan menggunakan varietas tanaman yang memiliki daya kecambah yang baik, tanam serempak, pola tanam tumpang sari dengan tanaman non inang ulat grayak, mengumpulkan dan memusnahkan larva dan bagian tanaman yang terserang untuk mencegah penyebaran. Pengendalian dengan musuh alami, seperti parasitoid *Tricogramma* spp, predator cocopet, kumbang kepik, dan semut. (Indriani, B. D., 2022)

Berikut ini beberapa Penyakit Tanaman Jagung

Hawar Daun (*Helmithosporium turcicum*)

Pada awal terinfeksi maka gejala berupa bercak kecil, berbentuk oval kemudian bercak semakin memanjang berbentuk ellips dan berkembang menjadi nekrotik yang disebut hawar, warnanya hijau keabu-abuan atau coklat.

Busuk Pelepah (*Rhizoctonia solani*)

Gejala serangan ditandai dengan adanya bercak berwarna agak kemerahan kemudian berubah menjadi abu-abu, selanjutnya bercak meluas, seringkali diikuti pembentukan sklerotium dengan bentuk tidak beraturan berwarna putih kemudian berubah menjadi coklat.

Penyakit Bulai (*Peronosclerospora maydis*)

Penyakit bulai merupakan penyakit utama tanaman jagung. Penyakit ini menyerang tanaman jagung pada 1-2 minggu. Kegagalan budidaya jagung akibat serangan penyakit ini dapat mencapai 100%. Gejala khas bulai adalah adanya warna khlorotik memanjang sejajar tulang daun dengan batas yang jelas antara daun sehat. Pengendalian yang dapat dilakukan antara lain penggiliran tanaman, penanaman jagung secara serempak, pemusnahan seluruh bagian tanaman terserang sampai keakarnya (Eradikasi tanaman).

Busuk Tongkol

Busuk tongkol *Fusarium moniliforme*

Gejala penyakit ini permukaan biji pada tongkol berwarna merah jambu sampai coklat, kadang-kadang diikuti oleh pertumbuhan miselium seperti kapas yang berwarna merah jambu. Cendawan berkembang pada sisa tanaman dan di dalam tanah, cendawan ini dapat terbawa benih, dan penyebarannya dapat melalui angin atau tanah.

Busuk tongkol *Diplodia maydis*

Kelobot yang terinfeksi pada umumnya berwarna coklat, infeksi pada kelobot setelah 2 minggu keluarnya rambut jagung, menyebabkan biji berubah menjadi coklat, kisut dan busuk. Miselium berwarna putih, piknidia berwarna hitam tersebar pada kelobot. Infeksi dimulai pada dasar tongkol berkembang kebongkol kemudian merambat kepermukaan biji dan menutupi kelobot. Cendawan dapat bertahan hidup dalam bentuk spora dan piknidia yang berdinding tebal pada sisa tanaman jagung di lapangan.

Busuk tongkol *Gibberella (Gibberellaroseum)*

Tongkol yang terinfeksi dini oleh cendawan ini dapat menjadi busuk dan kelobotnya saling menempel erat pada tongkol, buah berwarna biru hitam di permukaan kelobot dan bongkol. Pengendalian ketiga penyakit busuk tongkol di atas yaitu dengan cara tidak

membiarkan tongkol terlalu lama mengering di lapangan, jika musim hujan bagian batang dibawah tongkol dipotong agar ujung tongkol tidak mengarah keatas.

Busuk Batang

Penyakit busuk batang jagung disebabkan oleh delapan spesies/cendawan seperti *Colletotrichum graminearum*, *Diplodia maydis*, *Gibberellazeae*, *Fusarium moniliforme*, *Macrophomina phaseolina*, *Pythium apanidermatum*, *Cephalosporium maydis*, dan *Cephalosporium acremonium*.

Karat Daun (*Puccinia polysora*)

Bercak-bercak kecil (*uredinia*) berbentuk bulat sampai oval terdapat pada permukaan daun jagung dibagian atas dan bawah, uredinia menghasilkan uredospora yang berbentuk bulat atau oval dan berperan penting sebagai sumber inoculum dalam menginfeksi tanaman jagung yang lain dan sebarannya melalui angin. Penyakit karat dapat terjadi di dataran rendah sampai tinggi dan infeksiya berkembang baik pada musim penghujan atau musim kemarau.

Bercak Daun (*Bipolaris maydis Syn.*)

Penyakit bercak daun pada tanaman jagung dikenal dua tipe menurut ras patogennya yaitu ras O dan T. Ras O bercak berwarna coklat kemerahan dengan ukuran 0,6 x (1,2-1,9) cm, sedangkan Ras T bercak berukuran lebih besar yaitu (0,6-1,2) x (0,6-2,7) cm. Ras T berbentuk kumparan dengan bercak berwarna hijau kuning atau klorotik kemudian menjadi coklat kemerahan. Ras T lebih berbahaya (*virulen*) dibanding ras O dan pada bibit jagung yang terserang menjadi layu atau mati dalam waktu 3-4 minggu setelah tanam. (Cyber Extension, 2020).

Purwanto (2008) menyatakan, bahwa jagung merupakan salah satu jenis sereal yang strategis dan bernilai ekonomi serta mempunyai peluang untuk dikembangkan karena kedudukannya sebagai sumber utama karbohidrat dan protein setelah beras juga sebagai sumber pakan. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan produksi.

Beberapa upaya yang umumnya dilakukan untuk meningkatkan produksi jagung antara lain dengan melakukan pengolahan tanah yang baik, pengairan

yang teratur, pemupukan yang tepat, penggunaan varietas unggul, serta pengendalian hama dan penyakit. (Trinia, 2019).

Penerapan jarak tanam yang efektif pada dasarnya bertujuan untuk memberikan kemungkinan tanaman tumbuh dengan baik tanpa mengalami banyak persaingan dalam hal ketersediaan air, unsure unsur hara, dan cahaya matahari (Ikhwanidkk, 2013).

Menurut Wirawan dkk. (2018), pengaturan jumlah benih per lubang tanam dan jarak tanam merupakan salah satu cara untuk meminimalkan persaingan terhadap cahaya matahari, air dan unsur hara. Hal ini juga dilakukan untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman yang seragam sehingga produksinya bisa maksimal, distribusi unsur hara merata, efektivitas penggunaan lahan, serta memudahkan dalam pemeliharaan, seperti penyiangan, pembumbunan, pemupukan, pengairan, dan pengendalian hama penyakit.

Pengertian Elisitor

Elisitor adalah molekul signal yang memacu terbentuknya metabolit sekunder di dalam kultur sel. Elisitor yang berasal dari bahan hayati disebut elisitor biotik yang meliputi *polisakarida*, protein, *glikoprotein* atau fragmen-fragmen dinding sel yang berasal dari fungi, bakteri, dan tanaman. Sedangkan Elisitor biotik adalah zat yang dihasilkan dari bahan non hayati berupa logam berat, garam anorganik, pH, stress suhu, cahaya, dan sebagainya. Tanaman elisitor adalah suatu tanaman yang mengandung senyawa kimia yang dapat memicu respon fisiologi, morfologi dan akumulasi *fitoaleksin*, meningkatkan aktivasi dan ekspresi gen yang terkait dengan biosintesis metabolit sekunder. Elisitor dapat menginduksi resistensi tumbuhan. (Priyono, A. 2022)

Elisitor dapat diklasifikasikan berdasarkan sifat dasar dan asalnya. Elisitor abiotik adalah substansi yang dihasilkan dari zat non biologis misalnya garam anorganik, logam berat, pH, dan sebagainya. Elisitor biotik adalah

substansi yang dihasilkan oleh organisme hidup, misalnya zat yang dihasilkan oleh mikroba. Berdasarkan asalnya ada elisitor eksogen yaitu substansi yang berasal dari luar sel dan elisitor endogen adalah elisitor yang berasal dari dalam sel (Namdeo, 2007).

Sitinjak (1999) melaporkan bahwa kandungan gossipol mengalami peningkatan pada kultur kalus *Gossypium hirsutum* dengan elisitor *Saachharomyces cerevisiae*.

Sudirga (2002) menyatakan bahwa kandungan azadirachtin meningkat dalam kultur suspensi sel *Azadirachta indica* dengan elisitor ekstrak ragi.

Muspiah (2002) mempelajari pengaruh penambahan elisitor berupa ekstrak ragi terhadap kandungan ajmalisin pada kultur sel *Catharanthus roseus*. Bastari (2008) menyatakan bahwa ada pengaruh pemberian ekstrak ragi terhadap metabolit sekunder pada kultur kalus *Andropogon paniculata*.

Istilah elisitor diperkenalkan oleh Prof. Robert Manurung ahli ITB setelah mendapatkan informasi terkait penggunaan bahan Biosaka hasil temuan M. Anshar dari Blitar. Seperti diketahui Biosaka sebelumnya dikira semacam hormon atau katalisator yang mampu mengurangi penggunaan pupuk dan mampu melindungi tanaman dari serangan hama penyakit. Pada saat ini jajaran Kementan sedang melakukan pengkajian penggunaannya, baik mengkajikan dengan biologi bahan, maupun dilakukan pengujian lapang multi lokasi di beberapa tempat di Indonesia.

Cara Membuat Biosaka dan Aplikasi

Cara membuat biosaka sangat mudah yaitu ambil segenggam daun-daunan atau rumput-rumputan yang sehat, tidak terserang hama penyakit, tidak berlubang, bentuk sempurna dan warna daun hijau alami.



Gambar . Daun Sehat

Daun-daunan tersebut kemudian diremas-remas di dalam wadah berisi air ± 5 liter. Cara meremasnya searah dan berkisar 10-20 menit sampai berubah warna dan warna tetap homogen/tidak mengendap.



Gambar . Cara Meremas Biosaka

Cairan disaring, kemudian diletakkan wadah tertutup. Cairan Biosaka pun dapat segera diaplikasikan dengan dosis 40-50 ml per tanki 15 liter dengan 6 kali aplikasi, interval 10-15 hari sekali dan menghabiskan 5-6 tanki per hektar.



Gambar . Menyaring biosaka

Aplikasinya dengan disemprotkan mulai dari tanaman muda sampai menjelang panen.

Penyemprotan Biosaka dengan droplet yang semakin mengkabut semakin bagus.



Gambar . Aplikasi biosaka pada tanah (Pangkal Batang)



Gambar . Aplikasi Biosaka kabut pada lingkungan pertanian

Manfaat Elisitor

Menurut Prof. Dr. Ir. Robert Manurung Ahli rekayasa Hayati ITB bukan merupakan pupuk namun merupakan elisitor. Elisitor adalah zat yang mempengaruhi ekspresi epigenetik/ reaksi kimia apa yang dikeluarkan, lebih tepatnya cairan tanaman yang diaplikasikan memberi signal ke tanaman supaya menjadi sehat. Dan kemungkinan tidak hanya satu elisitor dalam ramuan BIOSAKA tersebut. Elisitor akan berfungsi bagus, kalau pengaruh luar tidak terlalu banyak. Elisitor yang dibutuhkan juga tidak boleh terlalu banyak.

Kelebihan bahan ini menurut penemunya yaitu: Pertama, efektifitas kinerja yang baik. Reaksi biosaka dapat dilihat dalam waktu 24 jam setelah aplikasi. Kedua, dapat digunakan pada seluruh fase tanaman, mulai dari benih sampai panen, Ketiga, proses produksinya pun sangat cepat karena tidak menggunakan metode fermentasi yang biasanya memakan waktu paling cepat 1 minggu. Keempat, cara penggunaannya mudah dan penggunaan dosis yang sangat sedikit, cukup 40 ml dicampur 15 liter air untuk satu kali penyemprotan untuk luasan 1.000 m², atau 400 ml untuk 1 ha tanaman jagung." Penyemprotan dari mulai tanam sampai panen dilakukan

sekitar 7 kali aplikasi, Kelima, dapat diterapkan pada semua komoditas, termasuk tanaman perkebunan. Keenam, dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia hingga 50-90 persen, sehingga jauh menghemat biaya produksi. Ketujuh bahan baku Biosaka juga tersedia setiap saat di lingkungan petani, dimana dan kapanpun.

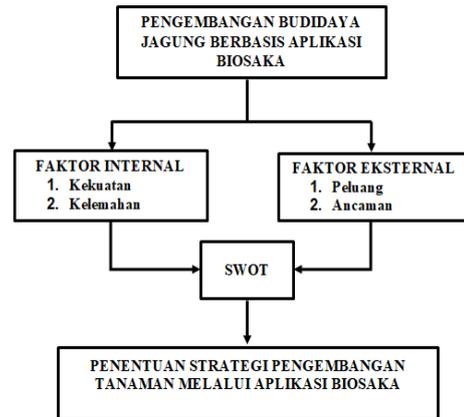
Kerangka Pemikiran

Kerangka acuan bagi pembangunan wilayah selalu dikaitkan dengan potensi sumber daya untuk dikembangkan secara lebih luas sesuai dengan karakteristik dan kemampuan wilayah atau pembangunan daerah merupakan langkah awal yang sangat penting dalam pengembangan agribisnis tanaman pangan. Agribisnis tanaman pangan merupakan salah satu sumber baru disektor pertanian. Secara umum konsepsi pengembangan tanaman pangan termasuk jagung telah mengarah pada sistem agribisnis. Namun dalam penerapan banyak kendala yang dihadapi dalam usahatani jagung, sehingga sistem agribisnis belum secara utuh dapat terwujudkan.

Pendekatan masalah dalam penelitian ini berupa evaluasi kondisi perkembangan usahatani yang telah dikembangkan khususnya untuk tanaman jagung. Kajian dilakukan melalui sistem budidaya, hasil usahatani dan pemasaran hasil serta sub sistem penunjang.

Pengembangan tanaman Jagung melalui aplikasi teknologi biosaka sebagai strategi langkah dalam meningkatkan produksi tanaman Jagung untuk meningkatkan pendapatan petani baik dari segi peningkatan produksi maupun pengurangan biaya produksi.

KERANGKA PEMIKIRAN STRATEGI PENGEMBANGAN TANAMAN JAGUNG BERBASIS APLIKASI BIOSAKA



Metode Penelitian

Pendekatan dan Jenis Penelitian

Pendekatan dalam penelitian tentang strategi pengembangan tanaman jagung berbasis aplikasi biosaka tersebut adalah menggunakan pendekatan kualitatif dimana pendekatan tersebut merupakan suatu prosedur pengambilan data yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis dari fenomena dan perilaku tertentu. Suatu pendekatan penelitian, yang diarahkan pada latar dan individu secara alami dan holistik (utuh) sehingga tidak 'mengisolasi' individu atau organisasi kedalam sebuah variabel/hipotesis.

Lokasi Penelitian

Lokasi pelaksanaan penelitian dilakukan di 4 (empat) Kecamatan yang berada di Kabupaten Ngawi. Lokasi tersebut diambil secara sengaja (*purposive*), atas dasar keadaan cara budidaya tanaman jagung. Kecamatan yang menjadi objek penelitian adalah Kecamatan Sine, Kecamatan Ngrambe, Kecamatan Pitu dan Kecamatan Gerih dengan jumlah informan sebanyak 5 (lima) orang. Jumlah informan secara keseluruhan adalah 20 Orang se Kabupaten Ngawi.

Sumber Data

Sumber data yang diambil dalam pelaksanaan penelitian tersebut adalah pengambilan data primer dan data sekunder. Pengambilan data primer

diperoleh dengan cara observasi dan wawancara, sedangkan pengambilan data sekunder diperoleh melalui studi kepustakaan dan Instansi terkait.

Prosedur Pengumpulan Data

Sumber data penelitian ini terdiri dari berbagai macam jenis, meliputi: dokumen, tempat, aktivitas, dan manusia sebagai narasumber. Berdasarkan berbagai macam sumber data tersebut, digunakan berbagai teknik untuk mengumpulkan data guna menjawab masalah penelitian.

Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data meliputi teknik yang bersifat interaktif dan noninteraktif (LeComte, 2000:58). Teknik noninteraktif meliputi: analisis dokumen (*content analysis*), dan kuesioner terbuka (*open-ended questionnaire*), sedangkan teknik interaktifnya meliputi: wawancara mendalam (*in-depth interviewing*), observasi berperan (*participant observation*). Penjelasan sebagai berikut:

Analisis Dokumen

Salah satu teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah analisis dokumen. Kegiatan menganalisis dokumen, disebut dengan *content analysis*, sebab dalam kegiatan itu peneliti bukan sekedar mencatat isi penting yang tersurat dalam dokumen, tetapi juga memahami makna yang tersirat dalam dokumen dengan sikap hati-hati, teliti, dan kritis. Dokumen yang dianalisis dalam penelitian ini adalah Data Produksi dan Produsen tanaman jagung berbasis aplikasi biosaka di Kabupaten Ngawi.

Kuesioner Terbuka

Langkah awal pengumpulan data dalam penelitian ini adalah pemberian kuesioner terbuka (*Open-ended Questionnaire*) kepada petani yang diteliti. Kuesioner berisi daftar pertanyaan dengan kesempatan jawaban yang bersifat terbuka. Berdasarkan jawaban yang beragam dari *informant*, dipilih fokus permasalahan yang perlu dikaji dengan lebih mendalam dengan teknik yang lain (Sutopo, 2002:71).

Wawancara Mendalam

Menurut Yin (2000:108), wawancara mendalam (*In-depth Interviewing*) merupakan teknik pengumpulan data yang esensial dalam studi kasus. Wawancara mendalam ini dilakukan bersama para petani (produsen jagung) dengan tujuan untuk memperoleh data tentang mekanisme budidaya tanaman jagung berbasis aplikasi biosaka dari petani (produsen) sampai pemasaran (konsumen).

Pengamatan atau Observasi Berperan

Observasi adalah teknik pengumpulan data yang digunakan untuk menggali data dari sumber yang berupa tempat, aktivitas, benda atau rekaman gambar. Menurut Moleong (1990: 125-126), teknik observasi berperan pasif memungkinkan peneliti mengamati dan mencatat perilaku dan peristiwa sebagaimana adanya, sehingga dapat mengecek bias.

Observasi terhadap proses produksi jagung melalui aplikasi biosaka dilakukan dengan teknik berperan pasif dengan cara formal maupun nonformal. Tujuannya untuk mengumpulkan data mengenai proses budidaya dari hulu sampai hilir.

Agar informasi dapat dijadikan sebagai data penelitian, harus diuji kredibilitasnya, agar dapat dipertanggungjawabkan dan digunakan sebagai titik tolak penarikan simpulan. Menurut Subroto (1992: 34), secara umum, data harus memenuhi syarat kesahihan (*validitas*) dan keajegan (*reliabilitas*).

Validitas data dalam penelitian ini diuji melalui triangulasi sumber, yang mengarahkan peneliti untuk mengumpulkan data dari beragam sumber yang tersedia, karena data yang sama atau sejenis akan lebih mantap kebenarannya apabila digali dari sumber-sumber yang berbeda. Reliabilitas data dalam penelitian ini diusahakan melalui pelaksanaan penelitian yang dapat diinterpretasikan dengan hasil yang sama (Yin, 2000:38). Dengan mengusahakan tercapainya reliabilitas data, diharapkan dapat meminimalkan kekhilafan (*error*) dan penyimpangan (*bias*) dalam penelitian.

Teknik Analisis Data Proses Analisis

Secara keseluruhan, proses analisis dalam penelitian kualitatif meliputi empat macam sifat, sebagai berikut :

Pertama, analisis induktif. Data yang terkumpul dalam penelitian, dianalisis secara induktif, yaitu analisis yang tidak bertujuan untuk membuktikan kebenaran suatu hipotesis. Analisis dilakukan berdasarkan informasi yang diperoleh di lapangan, untuk sampai pada temuan dapat ditarik simpulannya berupa sebuah teori berdasarkan pada pola di dalam dunia kenyataannya. Menurut Sutopo (2002: 39), teori yang dikembangkan dalam analisis induktif dimulai dari lapangan studi, dari data yang terpisah-pisah, atas bukti-bukti yang terkumpul dan saling berkaitan (*bottom-up grounded theory*).

Kedua, analisis dilakukan di lapangan bersama dengan proses pengumpulan data. Pada waktu data dikumpulkan, proses analisis dimulai dengan penyusunan refleksi peneliti, yang merupakan kerangka berpikir, dan gagasan, terhadap data yang ditemukan (Bodgan & Biklen, 1982:84-89). Melalui refleksi ini dilakukan proses pemantapan data.

Ketiga, proses interaktif. Setiap data yang diperoleh, dikomparasikan dengan data lain secara berkelanjutan. Proses dilakukan antarkomponen, dalam bentuk siklus. Peneliti bergerak di antara tiga komponen yaitu sajian data, reduksi, dan verifikasi.

Keempat, proses siklus. Setiap simpulan yang ditarik dimantapkan dengan proses pengumpulan data berkelanjutan. Pada tahap verifikasi, mungkin dilakukan penelusuran kembali pada semua bukti penelitian, apabila data dirasa kurang mantap untuk dasar penarikan simpulan. Dengan demikian, sekaligus dilakukan triangulasi sebelum sampai tahap simpulan akhir.

Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis

kualitatif dengan menggunakan metode SWOT dan dianalisis secara kualitatif dengan metode EFAS dan IFAS.

Pengecekan Keabsahan Data

Pengambilan data dilakukan dengan cara wawancara kepada informan secara terbuka dan partisipatif sehingga dalam pengambilan data para informan diberikan keleluasaan dalam menjawab serta mengembangkan semua pertanyaan dari peneliti. Semua jenis informasi digunakan sebagai data hasil penggalian dari lapangan.

Peneliti berprofesi sebagai Penyuluh Pertanian Lapangan sehingga mempermudah dalam pengambilan data di lapangan

Hasil Penelitian Dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Peta Batas Administrasi Kabupaten Ngawi

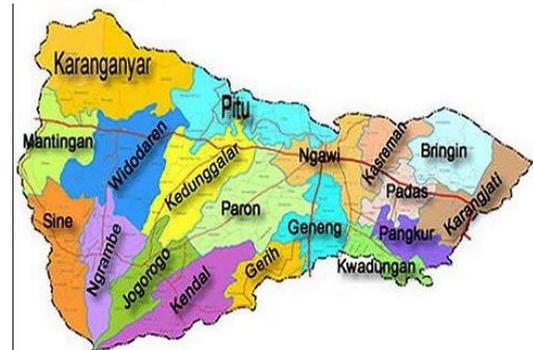


Sumber :

<https://www.kibrispdr.org/gambar-peta-kabupaten-ngawi-jawa-timur.html>

Gambar . Peta Kabupaten Ngawi

Kabupaten Ngawi terdiri dari 19 kecamatan dengan 4 Kelurahan dan 213 desa dengan jumlah desa dan kelurahan sebesar 217



Sumber :

<https://www.flickr.com/photos/50523820@N03/9289281530>

Gambar . Peta Letak Kecamatan se-Kabupaten Ngawi

Berdasarkan data statistik Kabupaten Ngawi jumlah penduduk bermata pencaharian sebagai petani maupun buruh tani paling besar.

Karakteristik Petani

Informan dalam penelitian ini adalah petani yang mempunyai lahan dan membudidayakan tanaman jagung di lahan pertaniannya. Karakteristik petani Informan dalam penelitian ini meliputi : umur, pendidikan serta pengalaman bertani. Karakteristik petani informan adalah sebagai berikut :

a. Umur

Umur sebenarnya memegang peranan dalam kegiatan suatu usaha tani yang akan dikelola. Hal ini dikarenakan semakin tua umur petani maka secara fisik semakin lemah dalam bekerja. Akan tetapi disisi lain semakin tua umur petani, maka relatif semakin banyak pula pengalaman yang didapatnya dalam penyelenggaraan suatu usaha tani. Pada situasi yang demikian petani dihadapkan pada berbagai keadaan. Untuk menutupi kelemahan fisiknya petani memanfaatkan tenaga kerja dalam keluarga maupun tenaga kerja upahan.

Umur	Jumlah Petani	Persentase (%)
21-30	2	10
31-40	3	15
41-50	13	65
51-60	1	5
61-70	1	5
Jumlah	20	100

Dari tabel tersebut disebutkan bahwa umur responden terbanyak berada pada kategori 41-50 dengan jumlah petani sebanyak 13 orang atau dengan persentase sebesar 65 persen, sedangkan yang terendah berada pada kategori 51-70 tahun masing-masing 1 orang atau dengan persentase masing-masing 5 persen.

b. Pendidikan

Jenjang Pendidikan	Jumlah Petani	Persentase (%)
TIDAK LULUS SD	1	5
SD	1	5
SLTP	15	75
SLTA	2	10
SARJANA	1	5
Jumlah	20	100

Berdasar data primer diatas dapat dilihat bahwa jumlah persentase terbesar adalah petani dengan tingkat pendidikan SLTP yaitu sebanyak 15 dengan persentase 75% yang diikuti dengan tingkat pendidikan SLTA sebanyak 2 petani dengan persentase 10%. Dari data diatas juga dapat dilihat bahwa sudah mulai terdapat petani dengan tingkat pendidikan Sarjana. Hal tersebut menandakan bahwa profesi petani bukan lagi merupakan sebuah profesi yang dipandang rendah oleh masyarakat modern dan justru merupakan sebuah terobosan sumber penghasilan yang dianggap mempunyai nilai religi yang tinggi.

c. Lama bertani

Pengalaman (tahun)	Jumlah Petani	Persentase (%)
5-14	4	20
15-24	8	40
25-34	4	20
35-44	3	15
45-54	1	5
Jumlah	20	100

Jika dilihat dari data primer diatas yaitu petani yang mempunyai pengalaman bertani antara 25 sampai dengan 34 sebanyak 8 orang dengan persentase sebesar 40 %, maka dapat diasumsikan bahwa petani di Kabupaten Ngawi pada umumnya mempunyai pengalaman dalam bertani cukup dalam budidaya tanaman jagung. Untuk pengalaman bertani antara 5 tahun sampai dengan 14 tahun merupakan termasuk petani produktif atau petani muda yang tergolong petani milenial. Jumlah petani dengan umur tersebut adalah 4 orang. Hal tersebut menandakan bahwa generasi muda yang dulu kurang minat dalam pengembangan pertanian kini mulai menemukan

semangat sebagai produsen dalam bidang pertanian.

Budidaya Tanaman Jagung

Petani jagung di Kabupaten Ngawi menggunakan benih produk merek dagang antara lain BIJI Simetal, NK Perkasa, P27 Gajah, dan NK Sumo. Cara budidaya tanaman jagung yang dilakukan rata-rata petani di Kabupaten Ngawi masih sangat masif menggunakan berbagai pupuk kimia dan pestisida sintetis yang akhir-akhir ini telah disadari bahwa penggunaan unsur kimia tersebut sangat berbahaya baik bagi petani maupun lingkungan pertanian tempat mereka melaksanakan usaha pertanian.

Budidaya tanaman jagung yang diusahakan petani Kabupaten Ngawi rata-rata menggunakan dosis pupuk Urea sebesar 200 Kg/Ha dan Pupuk NPK sebesar 120 Kg/Ha. Dosis pemupukan tersebut berdasar pada alokasi pupuk subsidi yang ditetapkan melalui SK Dirjen Sarana dan Prasarana Pertanian Nomor : 45.11/KPTS/RC.210/B/11/2022 Tentang Petunjuk Teknis Pengelolaan Pupuk Bersubsidi Tahun Anggaran 2023.

Menurut Badan Pusat Statistik Kabupaten Ngawi, pemanfaatan terbesar lahan areal pertanian Kabupaten Ngawi adalah pada tanaman padi dan tanaman jagung. Ditunjukkan dengan tabel sebagai berikut:

Tabel . Data Produksi Tanaman Padi, Jagung, Ubi Kayu, Ubi Jalar, Kacang Tanah, dan Kacang Hijau Th. 2022

Tanaman Pangan	Produksi Padi, Jagung, Ubi kayu, Ubi jalar, Kacang Tanah, Kedelai, dan Kacang Hijau (Ton)				
	2018	2019	2020	2021	2022
Padi	842.221	831.878	82.9467	850.036	879.767
Jagung	245.435	258.191	23.8516	253.577	243.029
Ubi Kayu	56.731	37.202	61.738	66.912	1.887
Ubi Jalar	8.356	11.274	21.485	32.592	1.467
Kc. Tanah	5.008	2.977	4.945	3.728	2.802
Kedelai	8.824	3.444	1.24	4.298	464
Kacang Hijau	341	275	338	328	130

Sumber : <https://ngawikab.bps.go.id/indicator/53/98/1/produksi-padi-jagung-ubi-kayu-ubi-jalar-kacang-tanah-kedelai-dan-kacang-hijau.html>

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa Kabupaten Ngawi sangat potensial sebagai produsen jagung dimana pada setiap tahunnya produksi jagung di Kabupaten Ngawi berada pada

posisi kedua mulai dari tahun 2018 sampai dengan tahun 2022

Budidaya Tanaman Jagung Berbasis Aplikasi Biosaka

Pengurangan subsidi pupuk dalam budidaya pertanian sangat berpengaruh pada kondisi usaha pertanian yang dilakukan oleh para petani saat ini. Budidaya tanaman jagung dengan aplikasi biosaka sangat membantu para petani jagung dalam melakukan usahanya seiring dengan pengurangan jumlah maupun dosis subsidi pupuk saat ini. Biosaka merupakan elisitor yang dihasilkan dari tumbuh-tumbuhan yang berada di sekitar kita. Elisitor, lanjutnya, mengandung senyawa kimia yang dapat memicu respon fisiologi, morfologi dan akumulasi fitoaleksin, meningkatkan aktivasi dan ekspresi gen yang terkait dengan biosintesis metabolis sekunder. Elisitor dapat menginduksi resistensi tumbuhan.

Cara aplikasi biosaka pada lahan pertanaman jagung yaitu dengan penyemprotan pada area pertanaman tanaman jagung. Ketinggian spray dari tanaman adalah 1,5 m dari permukaan daun tanaman jagung. Berdasarkan Standar operasional pelaksanaan aplikasi biosaka pada tanaman jagung tidak boleh sampai membasahi daun. Noksel spray mengabut dan di hadapkan searah dengan arah angin. Cairan Biosaka dapat diaplikasikan dengan dosis 40-50 ml per tanki yang berisi 15 liter dengan 6 kali aplikasi interval 8-10 hari sekali dan menghabiskan 5-6 tanki per hektar. Aplikasinya dengan disemprotkan mulai dari tanaman muda sampai menjelang panen. Awal aplikasi biosaka adalah pada saat tanaman jagung berumur 8 hari setelah tanam (HST), dilanjutkan dengan 16 HST dan seterusnya sampai dengan umur tanaman jagung 56 HST.

Pupuk yang digunakan pada lahan pertanian tanaman jagung dengan aplikasi biosaka dapat dikurangi antara lain penggunaan NPK dan UREA dapat dikurangi 50 %.

Pembahasan/Implikasi Penelitian Temuan

Biosaka merupakan hasil uji lapang yang dilakukan oleh seorang petani blitar yaitu Muhammad Ansar dengan cara yang mudah dan sederhana. Biosaka merupakan salah satu teknologi yang ramah lingkungan karena tidak menggunakan unsur kimia sintetis didalamnya, murah dan mudah dalam pembuatannya. Seiring dengan kebijakan pemerintah dengan menggalakkan pertanian ramah lingkungan berkelanjutan, maka biosaka seolah-olah menjadi alternatif teknologi yang sangat diperlukan dalam budidaya tanaman pangan.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka ada beberapa penemuan yang sangat berpengaruh dalam pengembangan tanaman jagung berbasis aplikasi biosaka.

Analisis Swot

Analisis Lingkungan Internal

Lingkungan internal meliputi bagian dalam suatu organisasi yang merupakan sumber daya organisasi itu sendiri yang dapat menjadi kekuatan ataupun kelemahan suatu daerah tergantung dari bagaimana daerah tersebut mengelolanya. Lingkungan internal terdiri dari faktor pemasaran, keuangan, produksi, administrasi, riset dan pengembangan. Faktor-faktor ini akan berpengaruh pada kinerja secara keseluruhan.

Disebut kekuatan jika variabel internal yang dievaluasi mampu menjadikan organisasi memiliki keunggulan tertentu sehingga membedakannya dengan pesaing. Disebut kelemahan jika perusahaan tidak mampu mengerjakan sesuatu yang ternyata dapat dikerjakan dengan baik oleh pesaingnya. Analisis terhadap lingkungan internal organisasi akan memberikan gambaran tentang kekuatan dan kelemahan yang dapat dijadikan masukan bagi perusahaan dalam merumuskan dan menerapkan strategi pemasarannya.

Berdasarkan hasil penelitian terdapat beberapa faktor internal (kekuatan dan kelemahan), dan eksternal

yang teridentifikasi, selanjutnya dilakukan analisis matrik SWOT. Matriks SWOT ini merupakan alat formulasi pengambilan keputusan untuk menentukan strategi yang ditempuh berdasarkan logika untuk memaksimalkan kekuatan dan peluang, namun secara bersamaan dapat meminimalkan kelemahan dan ancaman perusahaan. Menyusun daftar opportunity (peluang) dan dan threats (ancaman) eksternal perusahaan serta perusahaan serta strengths (kekuatan) dan weakness (kelemahan) internal perusahaan sehingga dihasilkan rumusan strategi petani Beras Merah dalam pemasaran Beras Merah, yaitu strategi S-O, strategi W-O, strategi S-T, dan strategi W-T. Setelah mengidentifikasi faktor-faktor internal dan eksternal yang menjadi kekuatan dan kelemahan serta peluang dan ancaman yang dimiliki petani Beras Merah dalam pemasaran Beras Merah, maka diperoleh beberapa alternatif strategi yang dapat dipertimbangkan. Berikut merupakan analisis Matriks SWOT pengembangan tanaman jagung berbasis aplikasi biosaka di kabupaten ngawi di Kabupaten Ngawi :

Hasil identifikasi kekuatan (S), kelemahan (W), peluang (O) dan tantangan (T) dalam pengembangan budidaya tanaman jagung berbasis aplikasi biosaka di 4 kecamatan ini adalah:

Faktor-faktor Internal

Faktor-faktor internal adalah faktor-faktor yang berasal dari dalam lingkungan petani sendiri terdiri dari kekuatan (S) dan kelemahan (W).

Faktor Internal	
Kekuatan (Strengths)	Kelemahan (weaknesses)
1. <u>Motivasi dan kesadaran petani dalam menggunakan teknologi baru ramah lingkungan</u>	1. Analisa usaha yang belum dilakukan oleh petani
2. <u>Tersedianya tenaga kerja terampil</u>	2. <u>Saluran pemasaran yang belum efektif</u>
3. <u>Keadaan lahan yang mendukung dalam budidaya jagung</u>	3. Pemberian informasi terhadap sesama petani kurang baik
4. <u>Sarana transportasi yang memadai</u>	4. <u>Teknik budidaya yang masih belum efektif</u>
5. <u>Penguasaan teknik budidaya oleh petani</u>	5. <u>Kurangnya informasi harga</u>

Kekuatan (S)

1. Motivasi dan kesadaran petani dalam menggunakan teknologi baru ramah lingkungan
Seiring dengan perkembangan jaman, para pelaku utama budidaya tanaman pertanian mulai sadar akan pentingnya usaha tani dengan tetap memperhatikan sesetimbangan alam melalui sistem pertanian ramah lingkungan berkelanjutan (PRLB). Mereka juga mulai sadar bahwa sistem budidaya tanaman yang mereka lakukan sebelumnya sangat tidak sehat untuk lingkungan area pertanaman yang mereka usahakan dengan ditandai adanya pengurangan hasil dari tahun ke tahun karena penambahan modal dan pengurangan kesuburan tanaman.
2. Bahan dalam pembuatan biosaka melimpah
Dalam membuat biosaka sebagai elisitor cukup mudah yaitu dengan mengambil 5 jenis tanaman atau lebih dari lahan area pertanaman yang terbebas dari hama dan penyakit tumbuhan (OPT) kemudian diremas dalam 5 liter air. Cara membuat biosaka juga relatif mudah dan dapat diakses di sosial media yang tersedia
3. Tersedianya tenaga kerja terampil usaha tani jagung
Tenaga kerja terampil dalam budidaya tanaman jagung merupakan faktor penting dalam usaha tani tanaman jagung. Rata-rata para petani sudah memahami cara budidaya tanaman dengan baik mulai dari pengolahan lahan sampai dengan panen dan pasca panen. Petani sudah sangat mengenal tanaman jagung serta cara pengendalian hama dan penyakitnya sehingga inovasi baru tentang cara budidaya yang dibutuhkan untuk mengurangi modal usaha yang dikeluarkan.
4. Keadaan lahan yang mendukung dalam budidaya jagung
Kondisi lingkungan pertanian di Kabupaten Ngawi sangat mendukung perkembangan tanaman

jagung dimana

5. Penguasaan teknik budidaya oleh petani
Para petani Kabupaten Ngawi sudah lama membudidayakan tanaman tanaman jagung, sehingga dalam membudidayakan tanaman tersebut tidak terdapat kendala yang berarti.

Kelemahan (W)

1. Analisa usaha yang belum dilakukan oleh petani
Dalam budidaya tanaman jagung, para petani belum pernah melakukan analisa usaha pada usaha taninya, sehingga untuk analisa usaha merupakan salah satu kelemahan yang ada pada para petani. Hal tersebut menurut para petani merupakan hal yang rumit sehingga para petani enggan untuk melakukan analisa usaha.
2. Keberhasilan dalam membuat biosaka masih relatif kecil
Dalam membuat biosaka, para petani masih belum yakin apakah biosaka yang mereka buat tersebut sudah berhasil atau belum meskipun sudah ada petunjuk teknis untuk menentukan indikator bahwa campuran bahan biosaka tersebut dapat digunakan.
3. Pemberian informasi terhadap sesama petani kurang baik
Sistem getok tular pada sesama petani saat ini mulai berkurang seiring dengan berkembangnya teknologi sosial media sehingga petani yang menguasai media sosial lebih cepat dalam menerima informasi, sedangkan para petani yang tidak memiliki handphone ataupun masih belum menguasai situs sosial media akan tertinggal dengan update informasi terkini.
4. Teknik budidaya yang masih belum efektif
Dari hasil penelitian didapatkan bahwa sistem budidaya yang dilakukan oleh para petani masih belum efektif, terlihat dengan banyaknya para petani

yang masih bergantung serta menggantungkan tanamnya dengan subsidi pupuk yang diberikan oleh pemerintah

5. Kurangnya informasi harga jual jagung

Informasi tentang update harga jagung sangat terbatas. Hal ini dikarenakan sistem informasi media sosial belum sepenuhnya dikuasai oleh para petani.

Faktor-faktor Eksternal

Faktor eksternal adalah faktor-faktor yang berasal dari luar lingkungan petani, terdiri dari peluang (O) dan ancaman (T).

Faktor Eksternal	
Peluang (Opportunity)	Ancaman (Threts)
1. <u>Permintaan pasar yang cukup besar</u>	1. <u>Adanya gangguan OPT</u>
2. <u>Penebusan pupuk subsidi dirasa sulit bagi petani</u>	2. <u>Semakin tingginya harga sarana produksi</u>
3. <u>Harga jagung lebih stabil</u>	3. <u>Ketersediaan sarana produksi yang tidak tepat waktu</u>
4. <u>Agroklimat lahan yang baik untuk budidaya jagung</u>	4. <u>Iklim yang tidak menentu</u>
5. <u>Adanya binaan dari pemerintah/PPL berupa pelatihan</u>	5. <u>Banyaknya pesaing</u>

Peluang (O)

1. **Permintaan pasar yang cukup besar**
 Permintaan pasar dari hasil jagung meningkat seiring dengan semakin besarnya para peternak ayam petelor yang berada di Kabupaten Ngawi. Hal ini merupakan suatu peluang besar bagi para petani untuk dapat mengembangkan tanaman jagung melalui cara budidaya yang lebih efektif dan efisien biaya melalui pengurangan dalam penggunaan pupuk subsidi maupun non subsidi.
2. **Penebusan pupuk subsidi dirasa sulit bagi petani**
 Petani yang dijadikan Informan pada saat penelitian dilakukan menganggap bahwa penebusan pupuk subsidi sangat sulit. Penebusan pupuk subsidi wajib masuk dalam

anggota kelompok tani melalui simluhtan dan terdaftar dalam e-alokasi setahun sebelum menerima pupuk subsidi. Penebusan pupuk tersebut dalam setiap musim penebusan harus melampirkan fotokopi KTP untuk mencukupi administrasi kios saat input di t-puber, sehingga dalam setiap penebusan para petani diwajibkan membawa fotocopi KTP mereka.

3. Harga jagung lebih stabil

Jika dilihat dari tahun ketahun, untuk harga hasil tanam jagung lebih stabil bahkan akhir-akhir ini cenderung naik. Untuk jagung pipil kering saat ini tembus ke harga Rp. 7.000,00 per Kg. Jika dilihat dari modal usaha antara tanaman jagung dan padi, maka tanaman jagung lebih menguntungkan.

4. Agroklimat lahan yang baik untuk budidaya jagung

Kondisi agroklimat yang pada Kabupaten Ngawi sangat cocok untuk budidaya tanaman jagung sehingga memicu para petani untuk selalu menanam tanaman jagung dari musim ke musim.

5. Adanya binaan dari pemerintah/PPL berupa pelatihan

Adanya binaan dari pemerintah melalui penyuluh pertanian berupa pelatihan, informasi dan motivasi merupakan peluang untuk meningkatkan kesadaran dan motivasi petani dalam penggunaan pupuk organik. Pelatihan-pelatihan ini dilaksanakan di tingkat kabupaten maupun langsung di kelompok taninya. Transfer ilmu dari peserta pelatihan tingkat kabupaten kepada anggota kelompok tani juga dibutuhkan dalam rangka peningkatan pengetahuan dan keterampilan petani

Tantangan (T)

1. **Adanya gangguan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT)**
 Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) penting pada saat ini adalah ulat grayak (*Spodoptera Frugiperda* dan *Spodoptera Litura*), dan penyakit bulai jagung

(*Perenosclerospora Maydish*). Kedua hama dan penyakit tersebut sangat sulit dikendalikan karena hama dan penyakit tersebut telah menjadi hama dan penyakit utama pada tanaman jagung dari tahun 2015.

2. Semakin tingginya harga sarana produksi

Tingginya harga pupuk non subsidi membuat para petani merasa sulit dalam melakukan usaha tani. Harga tinggi pupuk non subsidi dikarenakan berkurangnya kuota pupuk subsidi yang dilakukan oleh pemerintah.

3. Ketersediaan sarana produksi yang tidak tepat waktu

Dalam melakukan budidaya tanaman jagung, hal yang paling sulit adalah ketika lahan yang digunakan dalam budidaya tanaman jagung sudah siap tetapi dalam mendapatkan benih jagung yang diinginkan oleh petani tidak tersedia di pasaran. Hal ini membuat para petani jagung terpaksa harus menanam benih jagung yang kurang diminati oleh petani.

4. Iklim yang tidak menentu

Pada saat terjadi anomali iklim, para petani merasa sangat sulit dalam budidaya tanaman jagung. Anomali iklim yang terjadi katika musim kemarau yang panjang sehingga tanaman jagung tidak dapat berkembang dengan baik bahkan mati dan menyebabkan fuso. Anomali pada saat musim penghujan yang lebih panjang dari biasanya menyebabkan tanaman jagung tergenang oleh air hujan sehingga tanaman kurang baik dalam perkembangan. Hal ini dikarenakan tanaman jagung merupakan tanaman yang tidak membutuhkan air yang menggenang.

5. Banyaknya pesaing

Pesaing utama dalam pengembangan budidaya tanaman jagung berbasis aplikasi biosaka tersebut adalah adanya produk-produk dari perusahaan swasta yang memproduksi elisitor primer dari bahan kimia sintesis sehingga

membuat para petani enggan untuk memproduksi sendiri.

Pembuatan Matrik IFAS dan EFAS

Berdasarkan hasil identifikasi faktor internal dan eksternal, dapat dibuat matriks IFAS (*Internal Strategic Factors Analysis Summary*) dan EFAS (*External Strategic Factors Analysis Summary*) dengan menentukan persentase bobot dari masing-masing variabel yang telah ditentukan sebelumnya, kemudian dilanjutkan dengan penentuan rating dan jumlah skor yang diperoleh dari perhitungan tiap variabel. Nilai rating diperoleh dari penentuan besarnya tingkat pengaruh variabel-variabel dalam faktor internal maupun eksternal terhadap perkembangan dari pengembangan tanaman jagung berbasis aplikasi biosaka tersebut. Sedangkan nilai skor merupakan hasil perkalian antara persentase bobot dengan rating tiap variabel tersebut. Menurut Rangkuti (2004), tabel IFAS disusun untuk merumuskan faktor-faktor strategis internal tersebut dalam kerangka *strength and weakness*.

Berdasarkan hasil identifikasi SWOT, berbagai kemungkinan alternatif strategis dibuat dengan matrik SWOT

Faktor Internal Faktor Eksternal	STRENGTHS (S)	WEAKNESSES (W)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Motivasi dan kesadaran petani dalam menggunakan teknologi baru ramah lingkungan 2. Tersedianya tenaga kerja terampil 3. Keadaan lahan yang mendukung dalam budidaya jagung 4. Sarana transportasi yang memadai 5. Penguasaan teknik budidaya oleh petani 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analisa usaha yang belum dilakukan oleh petani 2. Saluran pemasaran yang belum efektif 3. Pemberian informasi terhadap sesama petani kurang baik 4. Teknik budidaya yang masih belum efektif 5. Kurangnya informasi harga
OPPORTUNITIES (O)	STRATEGI SO	STRATEGI WO
<ol style="list-style-type: none"> 1. Permintaan pasar yang cukup besar 2. Penebusan pupuk subsidi dirasa sulit bagi petani 3. Harga jagung lebih stabil 4. Agroklimat lahan yang baik untuk budidaya jagung 5. Adanya binaan dari pemerintah/PPL 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan kesadaran tentang Pertanian Ramah Lingkungan dalam mengembangkan tanaman jagung 2. Meningkatkan pengetahuan petani melalui pembinaan tentang cara pembuatan dan aplikasi biosaka 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adanya kebijakan pemerintah untuk mengatur jumlah unsur kimia sintetis dalam produk pertanian 2. Meningkatkan pembinaan dari pemerintah/penyuluh ttg cara analisa usaha
THREATS (T)	STRATEGI ST	STRATEGI WT
<ol style="list-style-type: none"> 1. Adanya gangguan OPT 2. Semakin tingginya harga sarana produksi 3. Ketersediaan sarana produksi yang tidak tepat waktu 4. Iklim yang tidak menentu 5. Banyaknya pesaing 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan pemahaman petani keuntungan pengendalian secara hayati OPT 2. Memberikan penghargaan kepada petani yang berkomitmen dalam PRLB melalui penggunaan biosaka 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pembatasan peredaran elisitor kimia sintetis 2. Meningkatkan kemampuan petani melalui penyuluhan tentang biosaka

Dari hasil matrik diatas dapat diketahui beberapa strategi alternatif dalam pengembangan budidaya tanaman jagung berbasis aplikasi biosaka antara lain:

STRATEGI SO

1. Meningkatkan kesadaran tentang Pertanian Ramah Lingkungan dalam mengembangkan tanaman jagung

2. Meningkatkan pengetahuan petani melalui pembinaan tentang cara pembuatan dan aplikasi biosaka

STRATEGI WO

1. Adanya kebijakan pemerintah untuk mengatur jumlah unsur kimia sintetis dalam produk pertanian
2. Meningkatkan pembinaan dari pemerintah/penyuluh ttg cara analisa usaha

STRATEGI ST

1. Meningkatkan pemahaman petani keuntungan pengendalian OPT secara hayati
2. Memberikan penghargaan kepada petani yang berkomitmen dalam PRLB melalui penggunaan biosaka

STRATEGI WT

1. Pembatasan peredaran elisitor kimia sintetis
2. Meningkatkan kemampuan petani melalui penyuluhan tentang biosaka

Matrik Internal Strategik Factors Analysis Summary (IFAS)				
NO	Strength	Bobot	Ranking	Nilai
1	Motivasi dan kesadaran petani dalam menggunakan teknologi baru ramah lingkungan	0.113	8	0.902
2	Tersedianya tenaga kerja terampil	0.100	6	0.599
3	Kedaaan lahan yang mendukung dalam budidaya jagung	0.105	8	0.842
4	Sarana transportasi yang memadai	0.093	8	0.745
5	Penguasaan teknik budidaya oleh petani	0.097	8	0.779
Total Strength				3.867
Weaknesses				
1	Analisa usaha yang belum dilakukan oleh petani	0.097	2	0.210
2	Sahuran pemasaran yang belum efektif	0.095	2	0.202
3	Pembenan informasi terhadap sesama petani kurang baik	0.103	2	0.197
4	Teknik budidaya yang masih belum efektif	0.101	2	0.206
5	Kurangnya informasi harga	0.096	1	0.095
Total Weaknesses				0.910
Selisih Kekuatan dan Kelemahan				1
Selisih Kekuatan dan Kelemahan				2.957

Tabel : Perhitungan IFAS
Berdasarkan data diatas dapat dilihat bahwa:
Jumlah Strength = 3.867
Jumlah Weaknesses = 0.910
Selisih antar Strength dan Weaknesses = 2.957

NO	Opportunities	Bobot	Ranking	Nilai
1	Permintaan pasar yang cukup besar	0.101	8	0.811
2	Penebusan pupuk subsidi dirasa sulit bagi petani	0.104	7	0.730
3	Harga jagung lebih stabil	0.096	7	0.672
4	Agroklimat lahan yang baik untuk budidaya jagung	0.096	7	0.670
5	Adanya binaan dari pemerintah PPL	0.100	8	0.799
Total Opportunities				3.682
Threats				
1	Adanya gangguan OPT	0.105	2	0.210
2	Semakin tingginya harga sarana produksi	0.101	2	0.202
3	Ketersediaan sarana produksi yang tidak tepat waktu	0.099	2	0.197
4	Iklim yang tidak menentu	0.103	2	0.206
5	Banyaknya pesaing	0.095	1	0.095
Total Threats				0.910
Selisih Peluang dan Ancaman				2.772

Berdasarkan data diatas dapat dilihat bahwa:
Jumlah Opportunities = 3.682
Jumlah Threats = 0.910
Selisih Opportunities dan Threats = 2.772

Berdasarkan matrik IFAS dan EFAS di atas maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

Hasil perhitungan jumlah Strength adalah 3.867 dan hasil perhitungan jumlah Weaknesses adalah 0.910. Selisih antara Strength dan Weaknesses adalah 2.957. Hal ini menunjukkan bahwa kekuatan lebih besar sehingga dalam pelaksanaan pengembangan budidaya tanaman jagung berbasis aplikasi biosaka sangat diminati oleh petani di Kabupaten Ngawi.

Mendasar pada perhitungan pada Tabel diatas antara jumlah Opportunities sebesar 3.682 dan jumlah Threats sebesar 0.910. serta selisih dari Opportunities dan Threats menunjukkan bahwa faktor eksternal berupa ancaman pengembangan budidaya tanaman jagung berbasis aplikasi biosaka tersebut dapat dikendalikan.

Kesimpulan

Berdasar pada penelitian yang telah dilakukan pada titik sampel yaitu 4 Kecamatan dengan masing-masing kecamatan 5 Petani sebagai informan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Cara pembuatan biosaka sangat mudah dan bahan yang digunakan sangat berlimpah berada pada lingkungan sekitar yaitu dengan memilih minimal 5 jenis tanaman yang bebas dari Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT).
2. Strategi pengembangan tanaman jagung berbasis aplikasi biosaka dilakukan melalui sosialisasi pembuatan biosaka kepada petani.
3. Strategi alternatif lain adalah dengan membuat analisa usaha tanaman jagung sehingga dapat dilihat untung rugi dalam usaha tani tersebut.

Saran

Penelitian tentang pengembangan biosaka tersebut merupakan penelitian tentang pengembangan suatu adopsi teknologi baru yang ramah lingkungan tanpa biaya, dapat diproduksi sendiri serta bahan baku yang melimpah dialam sehingga perlu adanya dukungan dari berbagai pihak tentang penyaluran informasi kepada para petani yang masih melaksanakan pertanian secara

konvensional dengan bergantung pada berbagai jenis bahan kimia dengan harga mahal sehingga dengan aplikasi biosaka dapat menekan biaya produksi.

Daftar Pustaka

- Angelova, Z., S. Georgiev and W. Roos. 2006. Elicitation of Plants. *Biotechnol. & Biotechnol. Eq.* 20(2) : 72-83.
- Ansar, M., Manurung, R., Bakri, H., Suwandi, Pambudy R., Fahmid, M., I., Sugiharto, U. 2023. *Elisitor Nuswantara Biosaka Terobosan Pertanian Berkelanjutan Menuju Tanah Nusantara*. PT. Penerbit IPB Press. Bogor
- Cyber Extension 2020. *Penyakit Tanaman Jagung*. Pusat Penyuluhan Pertanian Kementerian Pertanian. Jakarta. (Diakses pada 21 Desember 2022)
- H.B. Sutopo. 2002. *Judul: Metodologi Penelitian Kualitatif*. Surakarta : Sebelas Maret University Press.
- Indriani, B. D. 2022. *Lima Hama Penting Pada Tanaman Jagung Serta Cara Pengendaliannya*. DIGITANI Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Juragan. 2022. *5 Cara Membuat Biosaka Sederhana, Aplikasi dan Manfaat*. <https://www.idnfarmers.com/2022/12/5-cara-membuat-biosaka-sederhana.html>
- Error! Hyperlink reference not valid.** www.ngawikab.bps.go.id. Diarsipkan dari versi asli tanggal 2022-06-10. Diakses tanggal 22 Maret 2023.
- Muspiah A. 2002. *Pengaruh Penambahan Ekstrak Ragi (Saccharomyces cerevisiae) Pada Produksi Ajmalisin Dari Kultur Agregat Sel Dalam Bioreaktor*. ITB. Bandung.
- Moleong. 1990. *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya
- Namdeo, A.G. 2007. Review Article : Plant Cell Elicitation for Production of Secondary Metabolites. *Pharmacognosy Reviews* 1(1) : 69-79.
- Novizan. 2002. *Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Paliwal R. L. 2000. *Food and Agriculture Organization of the United Nations, Gonzalo Granados Food and Agricultural Organization of the United Nations*, halaman-363
- Priyono, Pipit Eko. (2022). *Komunikasi dan Komunikasi Digital*. Medan: Guepedia.
- Purwanto. 2008. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Rangkuti, F. 2004. *Manajemen Persediaan Aplikasi di Bidang Bisnis*. Penerbit Erlangga: Jakarta.
- Sastrohamidjojo, H. 1996. *Sintesis Bahan Alam*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sitinjak RR.1999. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Ragi (Saccharomyces cerevisiae) Terhadap Kandungan Gossipol Pada Kultur Kalus Gossypium hirsutumL.* ITB. Bandung
- Subroto, E., 1992. *Pengantar Metode Penelitian Linguistik Struktural*. Surakarta: Sebelas Maret University Press. (Hal : 34)
- Sudirga SK. 2002. *Peningkatan Kandungan Azadirachtin Dalam Kultur Suspensi Sel Azadirachta indica A Juss Melalui Elisitasi Dengan Ekstrak Ragi*

(*Saccharomyces cerevisiae*). ITB.
Bandung.

"Sejarah Ngawi". Pemerintah Kabupaten
Ngawi (dalam bahasa Inggris).
Diarsipkan dari versi asli tanggal
2022-10-26. Diakses tanggal 2023-
03-07.

Yin, R. K. (2003). "*Application of Case
Study Research* (2nd ed. Vol. 34).
Thousand Oaks: Sage Publication.